

Mari Tunturi ja Henna Vesterinen

# Lapsipotilaan sokki ensihoidossa

Itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoidon  
tutkinto-ohjelmaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja AMK

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

10.11.2017

Tekijä(t) Otsikko	Mari Tunturi, Henna Vesterinen Lapsipotilaan sokki ensihoidossa
Sivumäärä Aika	41 sivua + 4 liitettä 10.11.2017
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaaja(t)	Lehtori Iira Lankinen Lehtori Sami Mikkonen
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata sokkisen lapsen ensihoitoa. Lisäksi tarkoituksena oli kehittää kattava ja tiivis itseopiskelumateriaali sokkisen lapsipotilaan ensihoidosta Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoille, jota he voivat hyödyntää myös tulevaisuudessa. Sokin tunnistaminen lapsipotilailla on haastavaa, sillä lasten kompensatiomekanismit ovat erilaiset verrattuna aikuisiin. Ensihoitajille haasteita kentällä tuo lasten erityispiirteet anatomiassa ja fysiologiassa kuin myös aikuisista poikkeavien vuorovaikutustaitojen suhteen.</p> <p>Tavoitteena on kasvattaa ensihoitajaopiskelijoiden kykyä epäillä tai tunnistaa lapsipotilaan sokki kentällä sekä aloittaa tarvittaessa oikea peruselintoimintoja tukeva hoito.</p> <p>Opinnäytetyössä tehtiin kirjallisuuskatsaus lapsipotilaan sokkiin johtavista syistä sekä lapsipotilaan sokin tunnistamisesta ja ensihoidosta hyödyntäen alan kirjallisuutta sekä terveys- ja hoitoalan kotimaisia ja kansainvälisiä tietokantoja. Aineisto analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä. Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoille kehitetty itseopiskelumateriaali perustuu kirjallisuuskatsaukseen.</p> <p>Itseopiskelumateriaali tehtiin PowerPoint-muotoon, sillä sen koettiin olevan informatiivisin ja paras muoto tähän tuotokseen. Itseopiskelumateriaalista löytyy kaaviomuodossa muun muassa sokin tunnusmerkit lapsipotilaalla, lapsen iänmukaiset koon ja peruselintoimintojen normaaliarvot sekä sokkisen lapsen ensihoito.</p>	
Avainsanat	Lapsipotilas, sokki, ensihoito, itseopiskelumateriaali, ensihoitaja

Author(s) Title	Mari Tunturi, Henna Vesterinen Pediatric shock in Emergency Care
Number of Pages Date	41 pages + 4 appendices 10 November 2017
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Specialisation option	Emergency Care
Instructor(s)	Iira Lankinen, Lecturer Sami Mikkonen, Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to describe the symptoms of shock and help with recognition and appropriate management with pediatrics in emergency treatment. Another purpose was to create comprehensive and compact educational material to Emergency Care students what they can make use of in the future. Recognizing the shock with pediatrics is challenging because the compensation mechanisms are different comparing to adults. In the fields emergency care come across challenges with pediatrics' special characteristics. Pediatrics' anatomy and physiology are different from adults' and pediatrics also have divergent social skills comparing to adults.</p> <p>The objective is to increase Emergency Care's ability to suspect and recognize the shock in the field and also start if necessary the right treatment to support the basic body functions of the pediatrics.</p> <p>The thesis was based on a literature review to find out reasons what cause shock, recognition and treatment of shock with pediatrics in Emergency Care using literature of industry and also take advantage of domestic and international databases of health care. The results were analyzed using inductive content analysis. The self-study material is also based on literature review, which is intended to the Emergency Care students in Metropolia University of Applied Sciences.</p> <p>This self-study was made in a PowerPoint format because it was thought to be the most informative and effective form for this production. In self-study material you can find figures which describe for example how to recognize shock for pediatrics, the normal age and size values of children and also emergency treatment of shock with pediatrics.</p>	
Keywords	Pediatric, shock, emergency care, self-study material, paramedic

## Keskeiset käsitteet

<b>Anafylaktinen sokki</b>	Sokki, joka on seuraus esimerkiksi suoneen ruiskutusta vieraasta aineesta, jolle ihminen on allerginen (Lääketieteen termit 2016).
<b>Bradykardia</b>	Sydämen harvalyöntisyys (Lääketieteen termit 2016).
<b>Distributiivinen sokki</b>	Tila, jolloin verenkierto on jakautunut epätasaisesti elimistön metabolisiin tarpeisiin nähden (Varpula 2016: 120; Tiainen 2016: 136).
<b>Ensihoito</b>	Yleisesti äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan kiireellistä hoidon antamista ja tarvittaessa potilaan kuljettamista jatkohoitoyksikköön (Sosiaali- ja terveysministeriö 2017).
<b>Hemodynamiikka</b>	Veren virtaukseen vaikuttavien tekijöiden toiminta (Lääketieteen termit 2016).
<b>Hypotensio</b>	Tavallista alhaisempi verenpaine (Lääketieteen termit 2016).
<b>Hypovoleeminen sokki</b>	Veren riittämättömästä määrästä johtuva sokki (Lääketieteen termit 2016).
<b>Intraosseaalisyhteys</b>	Luuuinyhteys (Lääketieteen termit 2016).
<b>Jänniteilmariinta</b>	Ilmarinta, jolloin keuhkopussinontelon kaasun paine on isompi kuin ulkoilman paine keuhkon repeämään syntyneen läpän takia (Lääketieteentermit 2016).
<b>Kardiogeeninen sokki</b>	Sydänperäinen sokki, joka johtuu toimintahäiriöstä sydämessä, jonka johdosta verenkiertoa ei ole riittävästi (Lääketieteen termit 2016).
<b>Kudosperfuusio</b>	Veren läpivirtaus elimien läpi (Lääketieteen termit 2016).
<b>Kylmä sokki</b>	Tilanne, jossa sydämen minuuttivirtaus on pieni, mutta systeeminen verenkiertovastus on sen sijaan korkea (Rautiainen – Mertsola 2016: 109).
<b>Lapsipotilas</b>	Tässä opinnäytetyössä lapsipotilaalla tarkoitetaan alle 16-vuotiasta potilasta.
<b>Lämmin sokki</b>	Tilanne, jossa sydämen minuuttivirtaus on suuri ja systeeminen minuuttivirtaus matala (mm. distributiivinen sokki) (Rautiainen – Mertsola 2016: 109).
<b>Nesteresuskitaatio</b>	Neste-elvytys, verenkierron tukeminen ja nestehukan korvaaminen nesteensiirrolla (Lääketieteen termit 2016).
<b>Neurogeeninen sokki</b>	Neurogeenisessä sokissa hermotuksen lamaantumisen johdosta veri kerääntyy kudoksiin ja näin aiheuttaa matalan verenpaineen (Ångerman-Haasmaa 2017: 469).
<b>Obstruktiivinen sokki</b>	Obstruktiivinen sokki johtuu verenkierron esteestä, joka taas johtaa veren kulun hidastumiseen ja sydämen pumppausvajaukseen (Ångerman-Haasmaa 2017: 464; Varpula 2016: 121).
<b>Palovamma sokki</b>	Verenkiertosokki, johon liittyy laaja palovamma, minkä johdosta plasmaa poistuu verenkierrosta vaurioituneiden hiusuonien seinämien läpi kudostesteeksi (Lääketieteen termit 2016).

<b>Septinen sokki</b>	Haastavan infektiotaudin yhteydessä syntyvä sokki (Lääketieteen termit 2016).
<b>Sokki</b>	Verenkiertosokki, elimistön häiriötila, joka johtuu verenkierron vajauksesta aiheutuvasta kudosten riittämättömästä hapensaannista (Ångerman-Haasmaa 2017: 456).
<b>Takykardia</b>	Sydämen tiheälyöntisyys (Lääketieteen termit 2016).

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	2
3	Tiedonhaun kuvaus	2
4	Yleistä sokista	4
4.1	Sokin luokittelu	4
4.2	Sokin oireiden kehittyminen	8
5	Sokkinen lapsi ensihoidossa	10
5.1	Lapsipotilaan sokkiin johtavat syyt	10
5.2	Lapsipotilaan sokin tunnistaminen ensihoidossa	11
5.3	Sokkisen lapsen ensihoito	15
5.3.1	Lapsen tutkiminen	15
5.3.2	Lapsen sokin hoitaminen	16
5.3.3	Poikkeustilanteet lapsipotilaan sokin hoidossa	25
6	Itseopiskelumateriaalin kehittäminen	30
7	Eettisyys ja luotettavuus	32
8	Johtopäätökset ja pohdinta	33
	Lähteet	37
	Liitteet	
	Liite 1. Hakuprosessin kuvaus	
	Liite 2. Yhteenvedo mukaan valituista artikkeleista	
	Liite 3. Lapsen hoitoelvytyksen eteneminen	
	Liite 4. Esimerkkidiat itseopiskelumateriaalista	

## 1 Johdanto

Ensihoidon potilaista vain alle 10 % on lapsia, heistä alle puolet ovat kriittisesti sairaita. (Castrén ym. 2012: 342). Lisäksi lapsipotilaiden vakavat tilanteet, kuten septinen sokki tai allergiset reaktiot, ovat harvinaisia. Tämän vuoksi ensihoitajille ei muodostu vahvoja rutiineja lapsipotilaiden hätätilanteiden ensihoidosta, jolloin ensihoitajat voivat kokea epävarmuutta ja stressiä hoitaessaan lapsipotilasta. (Vänttinen 2010: 30–31; Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 672.) Lapsipotilaan hoidon onnistumisen kannalta ensisijaista on riittävä tutkiminen, oikeankokoiset välineet, eri-ikäisten lasten peruselintoimintojen normaaliarvojen tunteminen ja riittävät alueelliset hoito-ohjeet lasten lääkkeellisen ensihoidon toteuttamisesta (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 673).

Lapsena pidetään yleisesti maailmassa alle 18-vuotiaita (Unicef). Lapsuus voidaan kuitenkin jakaa eri ikäkausiin: imeväinen, leikki-ikäinen, kouluikäinen ja murrosikäinen. Imeväisiällä tarkoitetaan ensimmäistä elinvuotta, leikki-ikäisellä tarkoitetaan 2–6-vuotiasta lasta, kouluikäisellä 7–12-vuotiasta ja murrosikäisellä 12–18-vuotiasta. (Karling – Ojanen – Siven – Vihunen – Vilen 2009: 120.) Tässä opinnäytetyössä lapsella tarkoitetaan yleisesti alle 18-vuotiasta potilasta. Opinnäytetyössä tulee esille kuitenkin eri ikäryhmien hoitosuosituksia ja erityispiirteitä, joihin edellä mainittuja ikämääritelmiä voidaan soveltaa.

Tämä opinnäytetyö käsittelee lapsipotilaan sokkia ensihoidossa. Sokki on koko elimistön häiriötila, joka johtuu verenkierron vajauksesta aiheutuvasta kudosten riittämättömästä hapensaannista. Jotta elinten hapensaanti olisi riittävää, vaatii se sydän- ja verenkiertoelimistöltä riittävää pumppaustoimintaa ja verenkiertoa, riittävää kaasujenvaihtoa keuhkoissa, riittävästi punasoluja ja plasmata sekä tavanomaista solutason toimintaa. Häiriö yhdessäkin näistä tekijöistä voi johtaa sokkiin. (Ångerman-Haasmaa 2017: 456.)

Lapsipotilas voi olla kuumeinen tai sokkinen verenhukasta, jolloin ensihoitajien tulee tunnistaa sokin oireet ja osattava hoitaa sokkista lasta oikein (Ångerman-Haasmaa 2017: 455). Lapsipotilaat asettavat haasteita ensihoitajille niin anatomisten ja fysiologisten erityispiirteiden kuin aikuisista poikkeavien vuorovaikutustaitojen vuoksi. Lapsipotilaan kompensatiomekanismit ovat myös erilaiset aikuiseen verrattuna ja sokin vaiheet voivat edetä äkillisesti, vaikka lapsen yleistila vaikuttaisi normaalilta. Lasten peruselintoiminto-

jen viitearvot vaihtelevat ikäkausittain ja mikäli sokki etenee niin sanottuun kompensoimattomaan vaiheeseen, voi hoito olla jo liian myöhäistä. (Vänttinen 2010: 31–33.) Niinpä verenkiertovajauksen tunnistamiseen ja hoidon aloitukseen kuluva viive voi muuttaa taudin kulkua merkittävästi (Varpula 2016: 121).

Opinnäytetyön toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tilaajana toimi Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön hyödynsaajina ovat Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijat. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata sokkisen lapsen ensihoitoa sekä kehittää itseopiskelumateriaali sokkisen lapsen ensihoidosta Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoille. Itseopiskelumateriaali antaa opiskelijoille valmiuksia sokkisen lapsipotilaan ensihoitoon, jota opiskelijat voivat hyödyntää sekä opinnoissaan että työelämässä.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata sokkisen lapsen ensihoitoa. Tämän lisäksi tarkoituksena on kehittää itseopiskelumateriaali sokkisen lapsipotilaan ensihoidosta Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoille. Opinnäytetyön tavoitteena on antaa Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoille valmiuksia sokkisen lapsipotilaan ensihoitoon.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä ovat lapsipotilaan sokkiin johtavat syyt?
2. Miten lapsipotilaan sokki tunnistetaan ensihoidossa?
3. Miten sokkinen lapsi hoidetaan ensihoidossa?
4. Millainen itseopiskelumateriaali tukee ensihoitajaopiskelijoiden osaamisen kehittymistä sokkisen lapsipotilaan ensihoidossa?

## 3 Tiedonhaun kuvaus

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka teoriaosuus toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Aineisto kerättiin hyödyntäen alan kirjallisuutta sekä terveys- ja hoitoalan kotimaisia ja kansainvälisiä tietokantoja.



Opinnäytetyön tiedonhaku toteutettiin käyttämällä sekä sähköisiä tietokantoja että käsinhakumenetelmällä. Opinnäytetyössä käytettiin hyödyksi kotimaisia ja kansainvälisiä tietokantoja ja hakusanoja. Alkukartoituksen jälkeen eniten käyttökelpoisia artikkeleita löydettiin Medic, PubMed sekä Cinahl tietokannoista. Eniten hakutuloksia saatiin käyttämällä suomenkielisissä tietokannoissa hakusanoja *lapsi*, *sokki*, *anafylaksia* ja *sepsis*. Englanninkielisissä tietokannoissa eniten hakutuloksia saatiin hakusanoilla *child*, *anaphylaxia*, *septic* ja *shock*. Hakusanoja katkaistiin \*-merkillä ja hakuja tehtiin eri yhdistelmillä. Tämän jälkeen hakutuloksia rajattiin vuosirajauksella vuosille 2007–2017 ja hakua pyrittiin rajaamaan koskemaan alle 16-vuotiaita lapsia. Liitteessä 1 on taulukoituna tarkemmin hakuprosessin kuvaus.

Opinnäytetyön aihe on melko spesifi ja kapea, minkä vuoksi aiempia tutkimuksia lapsipotilaan sokista ja ensihoidosta ei löydetty. Sen sijaan eri hakusanoja hyödyntäen tietokannoista löydettiin asiantuntijalausuntoja ja -artikkeleita, jotka viittasivat lapsipotilaan sokin aiheuttajiin, sen tunnistamiseen ja hoitoon ensihoidossa. Artikkelit rajattiin koskemaan vain sairaalan ulkopuolista ensihoitoa ja opinnäytetyöhön valikoitui tiedonhaualla yhteensä 11 artikkelia. Suurin osa artikkeleista käsitteli sepsistä tai septistä sokkia lapsipotilaalla, mutta artikkeleita löytyi myös lapsesta ensihoidon potilaana, vuotosokista sekä lapsipotilaan hypovolemian nestehoidosta. Liitteessä 2 on taulukoituna opinnäytetyöhön valikoidut artikkelit.

Ensihoidon kirjallisuutta haettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun Tukholmankadun sekä Helsingin kaupungin kirjastoista. Teoriaosuuteen valikoitui ainoastaan ensihoidon ja hoitotyön kirjallisuutta.

Kirjallisuuskatsauksen aineisto analysoitiin induktiivisella eli aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä, jonka avulla aineistoa lähestyttiin mahdollisimman avoimesti. Induktiivisessä sisällönanalyysissä selvitettiin, mitä aineisto kertoi tutkittavasta ilmiöstä ja sitä ohjasi opinnäytetyön tutkimuskysymykset. (Kylmä – Juvakka 2012: 117.) Sisällönanalyysissä haettiin vastaus kysymyksiin: mitkä ovat lapsipotilaan sokkiin johtavat syyt, miten lapsipotilaan sokki tunnistetaan ja hoidetaan ensihoidossa. Asiantuntija-artikkeleista ja kirjallisuudesta poimittiin vain opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin vastaava tieto (Kylmä – Juvakka 2012: 113).

Induktiivisen sisällönanalyysin tarkoituksena on lajitella aineisto pienempiin osiin ja yhdistää sisällöllisesti samankaltaiset osiot yhdeksi kokonaisuudeksi yhdistelemällä käsitteitä (Kylmä – Juvakka 2012: 113; Tuomi – Sarajärvi 2002: 115). Sen vaiheita ovat yleiskuvan hahmottaminen aineistosta, pelkistäminen, ryhmittely ja abstrahointi, jossa muodostetaan teoreettisia käsitteitä valikoidusta tiedosta (Kylmä – Juvakka 2012: 116; Tuomi – Sarajärvi 2002: 114). Opinnäytetyöhön valittu aineisto käsiteltiin induktiivisen sisällönanalyysin vaiheita noudattaen ja valikoidusta tiedosta muodostettiin kuvaus lapsipotilaan sokista ensihoidossa.

## 4 Yleistä sokista

Sokki eli verenkierron vajoaus, voidaan luokitella usealla eri tavalla. Tavallisimmin sokki luokitellaan sen syntymekanismin mukaan hypovoleemiseen, kardiogeeniseen, distributiiviseen tai obstruktiiviseen sokkiin. Sokki voidaan jakaa myös niin kutsuttuun kylmään sokkiin tai lämpimään sokkiin. (Ångerman-Haasmaa 2017: 457; Varpula 2016: 120.) Distributiivista sokkia kutsutaan usein lämpimäksi sokiksi, jossa sydämen minuuttivirtaus on suuri ja systeeminen verenkiertovastus on matala. Kylmäksi sokiksi kutsutaan tilannetta, jossa sydämen minuuttivirtaus on pieni, mutta systeeminen verenkiertovastus on sen sijaan korkea. (Rautiainen – Mertsola 2016: 109.)

Yhteistä kaikille sokkityypeille on kudosten hapenpuute sekä vähäisemmästä runsaampaan vaihteleva nesteentarve. (Ångerman-Haasmaa 2017: 457; Varpula 2016: 120.)

### 4.1 Sokin luokittelu

**Hypovoleeminen sokki** johtuu verenkierron riittämättömästä verivolyyymistä, jonka taustalla on usein verenvuoto (sisäinen tai ulkoinen) tai pienentynyt verisuoniston plasmatilavuus (veden menetys, menetykset ruuansulatuskanavaan). Verenvuodon taustalla voi olla vamma, perioperatiivinen vuoto, aortan aneurysmaruptuura (aortan laajentuman repeytyminen) tai gastrointestinaalinen vuoto (mahalaukkuun ja suoleen liittyvä vuoto). (Ångerman-Haasmaa 2017: 460; Lund 2016: 138; Varpula 2016: 120.) Hypovoleemisen sokin taustalla voi olla myös kuivuminen oksentelun, ripulin tai lämpöilyyn kautta. (Varpula 2016: 120.) Sokin oireet ilmenevät, kun noin 25–30 % veritilavuudesta menetetään ja jo

40–50 %:n menetys saa aikaan sokkitilan sekä aiheuttaa hoitoresistentin ja kuoleman (Ångerman-Haasmaa 2017: 460; Varpula 2016: 121; Mecham 2006: 18).

**Kardiogeeninen sokki** on yleisimmin sydänperäisestä syystä aiheutuva tila, joka johtuu sydämen pumppaushäiriöstä. Tällöin potilaan sydämen minuuttivirtaus on vähentynyt ja potilaalla havaitaan matala verenpaine, riittämättömän kudospertuusion klinisiä löydöksiä ja sen johdosta eri elinten toimintahäiriöitä. (Ångerman-Haasmaa 2017: 462; Harjola 2016: 145.) Kardiogeenisessä sokissa verivolyymi on usein normaali, mutta sydämen vajaatoiminta vaikuttaa sen työmäärään (Mecham 2006: 17). Kardiogeenisen sokin yleisin aiheuttaja on laaja vasemman kammion infarkti (kuolio), jolloin sekä kuolioalue että sitä ympäröivä iskemia-alue lamauttavat lihastoiminnan häiriten sydämen pumppaustoimintaa. Akuutin sydäninfarktin yhteydessä noin 7 %:lle potilaista kehittyy sokin oireita. Myös pitkittynyt laaja iskemia sydänlihaksessa voi johtaa kardiogeeniseen sokkiin ilman varsinaista infarktia. (Ångerman-Haasmaa 2017: 462.) Muita kardiogeenisen sokin aiheuttajia ovat muun muassa akuutti sydänlihastulehdus, läppävuoto, laaja keuhkoembolia tai sydänpussin tamponaatio (sydänpussin täyttyminen nesteellä) (Harjola 2016: 145).

**Distributiivisella** eli vasodilatiivisella **sokilla** tarkoitetaan verenkierron epätasaista jakautumista elimistön metabolisiin tarpeisiin nähden (Varpula 2016: 120; Tiainen 2016: 136). Distributiiviseen sokkiin kuuluvat septinen sokki, anafylaktinen sokki, palovammasta johtuva sokki sekä neurogeeninen sokki (Ångerman-Haasmaa 2017: 435–436).

Septisen sokin taustalla on sepsis eli verenmyrkytys, joka johtuu bakteerien, virusten tai sienten aiheuttamasta tulehdusreaktiosta. Tällöin mikrobin erittämä toksini (myrky) tai jokin muu ainesosa johtaa välittäjäaineiden vapautumiseen, josta seuraa verisuonten laajeneminen (vasodilataatio), verisuonten läpäisevyyden muutokset sekä sydämen laaantumisen. (Ångerman-Haasmaa 2017: 467.) Sepsiksen tunnistamisessa voidaan hyödyntää maailmanlaajuisesti käytettyä qSOFA-pisteytystä (quick-SOFA), joka on sepsiksen määrittelyssä kehitetty kuolemanriskissä olevien potilaiden tunnistamiseksi teho-osastojen ulkopuolella (esimerkiksi ensihoidossa) käytetty seulontatyökalu. Pisteytyksen muodostavat kolme kriteeriä: hengitystaajuus  $\geq 22/\text{min}$ , muuttunut tajunnantaso ja systolinen verenpaine  $\leq 100 \text{ mm/Hg}$ , joista kahden tulee täytyä sepsiksen määrittelyssä. (Kataja – Vääntinen 2012: 126; Kaukonen 2016: 133–134.) Lapsipotilaan kohdalla tulee kuitenkin huomioida lapsen iänmukaisten koon ja peruselintoimintojen normaaliarvojen mukaan (ks. taulukko 1) (Holmström 2017: 170).

Septisessä sokissa potilaalla on korkea kuume, matala verenpaine ei korjaudu riittävällä nestetäytöllä ja siihen liittyy joko yhden tai useamman elimen tai kudoksen perfuusiohäiriö (Rautiainen – Mertsola 2016: 106; Hynninen 2016: 141). Septinen sokki on usein hypovolemian, vasodilataation, verenkierron epätasaisen jakautumisen sekä sydämen toimintahäiriön yhdistelmä. Septisessä sokissa hypovolemia voi johtua joko ulkoisten (kuume, ripuli) tai sisäisten (kudosturvotukset) menetysten seurauksena. Taustalla voi olla myös lisääntyneestä typpioksidisynteesisistä johtuva systeeminen vasodilataatio. Lisäksi sydämen supistumisvireys voi olla alentunut sekä kudosten ja elinten verenkierto heikentynyt, jolloin riittämätön hapentarjonta vaikuttaa elintoimintahäiriöiden syntyyn. (Hynninen 2016:141–142.)

Kun jokin ulkoinen tekijä käynnistää voimakkaan tulehdusreaktion, syntyy anafylaktinen sokki. Anafylaktisen reaktion aiheuttaa yleisimmin ruoka-aineet ja lääkkeet. Muita yleisiä reaktion aiheuttajia ovat eläimen purema, hyönteisen pisto ja allergeenin kosketus, kuten lateksi. Ihokontakti ja suun kautta nautitut aineet voivat myös aiheuttaa rajun reaktion, mutta vakavimmat oireet syntyvät yleensä suonensisäisesti annetuista aineista. (Ångerman-Haasmaa 2017: 466.)

Anafylaktisessa sokissa jokaisen potilaan oireiden kehittymisnopeus on yksilöllistä. Joillekin oireet voivat kehittyä minuuttien sisällä, kun taas toisilla oireet voivat ilmentyä vasta tuntien päästä. Voimakas reaktio allergeenille käynnistää verisuonten nopean laajenemisen sekä kudosturvotuksen, joka saa aikaan hengitysteissä obstruktion eli tukkeutumisen. Hengitysteiden ahtautumisesta johtuva hapetuksen huononeminen ja alhainen verenpaine johtavat sokkiin. Oirekuva allergisessa reaktiossa on laaja. (Ångerman-Haasmaa 2017: 466.)

Palovammasokki johtuu palovammasta, joka on sähköstä, lämmöstä tai syövyttävästä aineesta syntynyt paikallinen kudosaaurio. Kosketuslämpötila ja altistus aika määrittävät kudosaaurion syvyyden. Kudosaurio, joka on vaurioitunut kuumuudesta, vapauttaa välittäjäaineita, jotka aiheuttavat häiriön kapillaarisuonten läpäisevyydestä ja nesteen liikkumisen soluvälitilaan. Vuorokauden ajan turvotus lisääntyy vammautumisen jälkeen, mikä johtaa palovamman syvenemiseen. Nesteen ja turvotusten haihtuminen ihon lävitse johtavat kiertävän veritilavuuden pienentymiseen ja palovammasokkiin. (Ångerman-Haasmaa 2017: 468.) Palovamman määrittelyssä käytetään 9 %:n sääntöä, jossa yläraaja vastaa 9 % kehon pinta-alasta, alaraaja 18 % ( $9 \% \times 2$ ), keskivartalo 36 % ( $9 \% \times 4$ ) ja

pää 9 %. Pienillä lapsilla pään koon suhde muuhun kehoon on suurempi, jolloin 1-vuotiaalla lapsella pään pinta-ala arvioidaan 18 %:n ja alaraaja 14 %:n kokoiseksi. Pienemmissä palovammoissa käytetään 1 % sääntöä, jolloin potilaan kämmen vastaa 1 % aluetta kehon pinta-alasta. (Vuola – Rantala-Hult 2017: 581–582.) Pienillä lapsilla 5 % :n ja leikki-ikäisillä noin 10 %:n palovamma vaatii jo nestehoitoa. Häikämyrkytyksen tai hengitystiepalovamman aiheuttama hapetushäiriö voimistaa sokkireaktiota. (Ångerman-Haasmaa 2017: 468.)

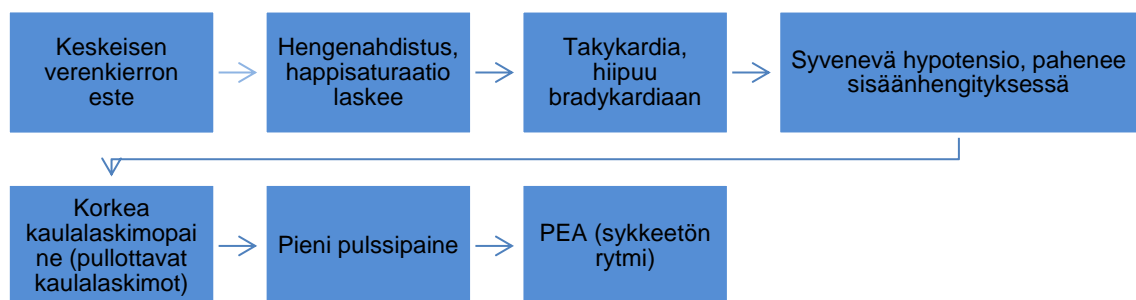
Neurogeenisessä sokissa hermotuksen lamaantumisen johdosta veri kerääntyy kudoksiin ja aiheuttaa matalan verenpaineen. Oiretila voi edetä sokkiin etenkin, jos potilas kärsii jo valmiiksi hypovolemiasta. Neurogeenisen sokin kaltainen tila voi aiheutua yleisanestesiasa vaikeasti sairaalle potilaalle, jolloin anestesia-aineet lamaavat sekä verisuoniston vastusta että sydäntä. (Ångerman-Haasmaa 2017: 469.)

**Obstruktiivinen sokki** johtuu verenkierron esteestä, joka johtaa veren kulun hidastumiseen ja sydämen pumppausvajakukseen. Sen aiheuttajia ovat muun muassa sydänpussin tamponaatio, jänniteilmaringe, laaja keuhkoembolia tai onttolaskimon tukos. (Ångerman-Haasmaa 2017: 464; Varpula 2016: 121.) Sydänpussin tamponaatiolla tarkoitetaan mekaanista painetta, jolloin vamman tai kammion seinämän repeytymisen seurauksena sydänpussiin kertyy verta. Tällöin kerääntyvä veri painaa kammiota, jolloin kammioden täyttöaste vähenee ja iskutilavuus pienenee. Jopa 150 ml verimäärä sydänpussissa saa aikaan tamponaation oireet. Nopeasti kehittyessään tamponaatio johtaa yleensä potilaan menehtymiseen. (Ångerman-Haasmaa 2017: 464.)

Jänniteilmaringinnassa vamman johdosta keuhkopussiin kertyy ilmaa sisäänhengityksessä, mutta ei poistu uloshengityksessä. Tällöin ensin vammautunut keuhko, myöhemmin myös terve keuhko, sekä sydän painuvat kasaan. Rintaontelon paineen kasvaessa myös onttolaskimo (vena cava) painuu kasaan ja sydämeen palaava verimäärä vähenee. Laskimopaluun vähenemisen seurauksena sydämen minuuttitulavuus pienenee aiheuttaen sokin oireet. (Ångerman-Haasmaa 2017: 465.)

Keuhkoembolian taustalla voi olla alaraajan laskimotukos, murtumasta johtuva rasvaembolia tai hoitotoimenpiteistä aiheutuva ilmaembolia, joka voi johtua potilaan verenkiertoon päästyä ilmaa nesteensiirtolaitteistosta (Ångerman-Haasmaa 2017: 465).

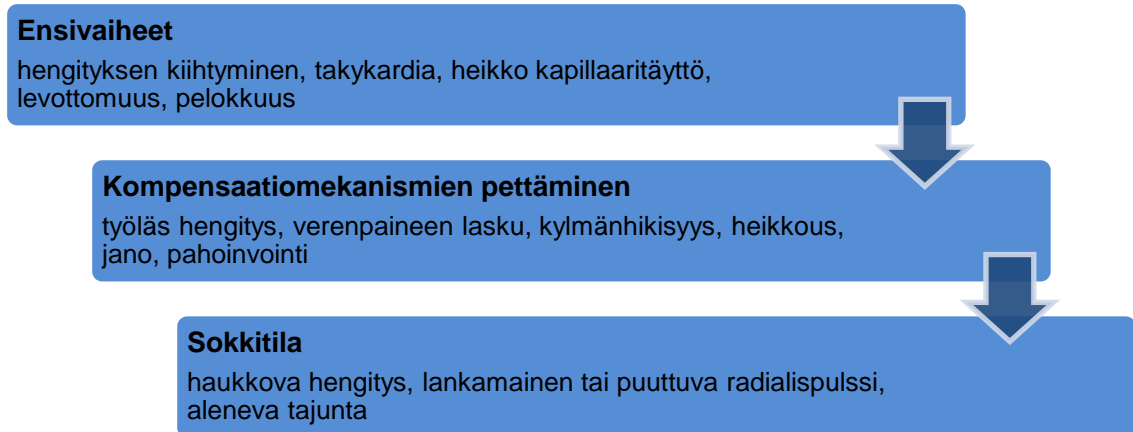
Myös liiallinen rintakehän sisäisen paineen nousu hengityslaittehoidon aikana voi johtaa obstruktiiviseen sokkiin. Vastasyntyneelle synnynnäinen sydänvika voi aiheuttaa verenkierron esteen seurauksena sokin oireita ja myöhemmin se voi olla mahdollista keuhkoverenpaineen noustessa, jolloin kyseessä on niin kutsuttu Eisenmengerin oireyhtymä. (Varpula 2016: 121; Ångerman-Haasmaa 2017: 464.) Obstruktiivisen sokin kehittyminen on esitetty kuviossa 1. Mikäli verenkierron estettä ei kyetä hoitamaan, ei sydän jaksakaan verenkierron vastuksen lisääntyessä pumpata riittävästi verta normaalinkaan sähköisen järjestelmän toimiessa, jolloin kehittyy sykkeetön rytmi (PEA) edeten kuolemaan, mikäli välitöntä painelu-puhalluselvytystä ei aloiteta. (Ångerman-Haasmaa 2017: 464; Varpula 2016: 121.)



Kuvio 1. Obstruktiivisen sokin kehittyminen (Ångerman-Haasmaa 2017: 464).

#### 4.2 Sokin oireiden kehittyminen

Sokin oireet vaihtelevat sen syntymekanismien mukaan, mutta yleisimmät löydökset ovat takykardia, alentunut verenpaine, tiheytynyt hengitystaajuus sekä levottomuus (Silfvast 2016: 136). Oireet ja löydökset riippuvat pitkälti sokin syntymekanismista sekä siitä, kuinka kauan sokki on päässyt kehittymään ennen tilannearviota. Oireet ilmaantuvat potilaan peruselintoiminnoissa. (Tiainen 2016: 136.) Kuviossa 2 on esitetty sokin oireiden kehittyminen ensivaiheiden kliinisistä merkeistä sokkitilaan.



Kuvio 2. Sokin oireiden kehittyminen (Ångerman-Haasmaa 2017: 455).

Sokin kehittymisessä voidaan erottaa kolme erillistä vaihetta: kompensoitu, etenevä sekä palautumaton vaihe. Kompensoidussa vaiheessa elimistön neurohumoraaliset kompensaatiomekanismit aktivoituvat verenkierron käydessä riittämättömäksi. (Varpula 2016: 119.) Kompensaatiomekanismit käynnistyvät hermoston sekä erilaisten välittäjä-aineiden vapautumisen kautta, joista tärkeimmät välittäjäaineet ovat lisämunuaisytimen vapauttamat katekoliamiinit adrenaliini ja noradrenaliini sekä lisämunuaisten kuorikerroksesta vapautuva kortisoli (Ångerman-Haasmaa 2017: 456). Tällöin potilaalla havaitaan syketaajuuden lisääntyminen (takykardia), perifeerinen vasokonstriktio (ääreisverenkierron verisuonten supistuminen, jolloin verenkierto keskittyy elintärkeisiin elimiin) sekä munuaisiin liittyvä suola- ja nesteretentio (kertyminen), jotka edesauttavat riittävän verenpaineen sekä suonensisäisen nestetilavuuden säilymistä (Varpula 2016: 119). Sykkeen nousu on elimistön ensimmäisiä kompensaatiomekanismeja, joka ylläpitää verenkiertoa. Tosin anafylaktisessa tai neurogeenisessä sokissa voi ilmetä myös bradykardiaa. Verenpaine madaltuu usein vasta, kun muut kompensaatiomekanismit, kuten perifeerinen vasokonstriktio, eivät riitä ylläpitämään riittävän kudospesuusion takaamaa verenpainetta. (Tiainen 2016: 137.)

Etenevässä vaiheessa verenkiertovajauksen jatkuessa elimistön kompensaatiomekanismit käyvät riittämättömiksi ja seuraa kudosten hapenpuute (hypoksia). Elimet sietävät hapenpuutetta vaihtelevasti: lihassolut kohtalaisesti, mutta aivot vain muutamia minuutteja. Tällöin aivojen verenkierron vähetessä, potilaalla havaitaan sekavuutta ja tajunnan häiriöitä. (Varpula 2016: 119.) Sokin syvetessä potilaan yleistila huononee ja potilas muuttuu usein rauhattomaksi sekä levottomaksi. Septisessä sokissa myös tulehdusvä-

littäjäaineet aiheuttavat potilaassa sekavuutta. (Tiainen 2016: 137–138.) Sokin etenevässä vaiheessa solujen energiatuotanto muuttuu aerobisesta (hiilihydraattien ja rasvojen polttaminen energiaksi hapen avulla) anaerobiseksi (hapeton metabolia), josta seuraa aleneva verenpaine sekä kasvava elimistön happamuus (asidoosi) laktaatin kertymisen kautta (Ångerman-Haasmaa 2017: 456). Asidoosi vähentää verisuoniston vastetta katekoliamiineille, jolloin vasodilataatio ja sokkitila pahenevat entisestään (Varpula 2016: 119). Elimistö pyrkii korjaamaan happamoitumista lisäämällä keuhkotuuletusta, mikä näkyy potilaalla suurentuneena hengitystaajuutena (Ångerman-Haasmaa 2017: 456–457).

Palautumattomassa vaiheessa solutasolla oleva energiavaje johtaa solukuolemiin sekä elinten toiminnan pettämiseen (Varpula 2016: 120). Tällöin potilaan elintärkeät elimet ovat vaurioituneet ja hoidosta riippumatta potilas menehtyy (Mecham 2006: 17).

## 5 Sokkinen lapsi ensihoidossa

Ensihoitotehtävissä lapsipotilaiden vähäisen määrän vuoksi ensihoitajille ei muodostu vankkoja rutiineja lapsipotilaiden hätätilanteiden hoidosta, jonka vuoksi ensihoitajien tulee tuntee ja hallita lapsipotilaiden hätätilanteiden pääperiaatteet: hätätilanteiden tunnistaminen, peruselintoimintojen häiriöiden korjaaminen sekä oikean hoitopaikan valitseminen (Vänttinen 2010: 30). Tuloksellisen hoidon edellytyksenä on kuitenkin sairausmekanismien tunteminen, jotta ensihoitajat kykenevät tunnistamaan sokin sekä valitsemaan oikean hoitolinjan (Ångerman-Haasmaa 2017: 457).

### 5.1 Lapsipotilaan sokkiin johtavat syyt

Lapsipotilaiden yleisin sokin syy on hypovoleeminen sokki, joka lasten kohdalla johtuu usein verenvuodosta tai kuivumisesta (Mecham 2006: 17; Vänttinen 2010: 32). Lapsipotilailla sisäisiä verenvuotoja aiheuttavat usein sisäelinvammat, jotka johtuvat usein puutoamisen tai kaatumisen seurauksena. Tavallisin sisäelinvamma on pernan repeämä, sillä pienillä lapsilla maksa sijoittuu kylkikaaren alle ja on siten herkkä vaurioitumaan. Lapsilla sisäelinvauriot aiheuttavat usein verenvuotoa, sillä vatsan ja rintakehän seinämät ovat ohuita, eivätkä suojaa riittävästi sisäelimiä. (Lähteenmäki 2008.) Kuivuminen voi johtua liiallisesta nesteiden menetyksestä ripulin tai oksentelun kautta tai ravinnon ja nesteiden liian niukasta saannista (Ångerman-Haasmaa 2017: 460).



Myös distributiiviset sokit, kuten septinen ja anafylaktinen sokki, sekä kardiogeeninen sokki ovat mahdollisia (Mecham 2006: 17). Septisen sokin aiheuttava sepsis on maailmanlaajuisesti merkittävin lasten kuolleisuutta aiheuttava oiretila ja kuolleisuus on yhteydessä vaikeaan hypovolemiaan sekä sydämen alhaiseen työmäärään (Kataja – Vääntinen: 126; Flauzino 2010). Kuolleisuus septiseen sokkiin on suurempaa, mikäli lapsella on samanaikaisesti aliravitsemuksen tai ripulitaudin aiheuttama nestevajaus (Kissoon 2017). Lapsipotilaan sepsis eroaa aikuisen sepsiksestä sekä komorbiditeetin (kahden tai useamman itsenäisen sairauden samanaikainen esiintyminen) että taudinkuvan osalta. Koska lapsipotilaiden sepsiksen toteamiselle ei ole kehitetty spesifiä mittaria, on varhainen toteaminen ensisijaista ja perustuu pitkälti kliiniseen arvioon. (Kataja-Vääntinen 2012: 126.) Vaikka lapsille määrätään vuosittain paljon antibiootteja, ovat lääkkeistä aiheutuneet anafylaktiset reaktiot lapsipotilailla kuitenkin harvinaisia (Korppi – Paassilta 2011).

## 5.2 Lapsipotilaan sokin tunnistaminen ensihoidossa

Lapsipotilaan kohdalla sokin etenemisen vaiheet ilmenevät samoin kuin aikuisella. Riittämätön kudospesuus ja hapensaanti suhteessa hapentarpeeseen aiheuttaa anaerobisen tilan elimistöön, joka johtaa metaboliseen asidoosiin. Mikäli sokkia ei tunnisteta ja hoideta ajoissa, aiheuttaa se vaurioita solutasolla, elinten vajaatoimintaa, lopulta usean elimen romahtamisen ja johtaen lopulta kuolemaan. (Mecham 2006: 17.)

Ero lapsipotilaiden sokissa on lasten anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet, jotka vaikuttavat sekä sokin etenemiseen että tuovat haasteita ensihoitajille lapsipotilaiden hätätilanteiden tunnistamiseen. Lapsipotilaiden kohdalla sokin oireet kehittyvät nopeammin johtuen lapsipotilaiden elimistön pienistä reserveistä. Lisäksi jopa terveen lapsen peruselintoimintojen normaaliarvot vaihtelevat sekä ikäkausittain sekä yksilöittäin, jolloin niiden tulkinta ensihoidossa on haasteellista. Tämän vuoksi ensihoitajan olisi hyvä tietää lapsen iän mukaiset koon ja peruselintoimintojen normaaliarvot (taulukko 1) ja tunnistaa mahdolliset poikkeavuudet, jotta sokin tunnistaminen, siihen puuttuminen ja hoitotoimenpiteet käynnistyisivät mahdollisimman nopeasti. (Vääntinen 2010: 31; Ångerman-Haasmaa 2017: 457.)

Taulukko 1. Lapsen iän mukaiset koon ja peruselintoimintojen normaaliarvot (Holmström 2017: 170).

Ikä	paino (kg)	pituus (cm)	hengitystaa-juus (/min)	verenpaine (mmHg)	syketaajuus (/min)
vastasyntynyt	3	50-55	30-70	70/35	120-150
1 v	10-12	75-80	20-40	85/60	115-130
2 v	12-15	85-90	20-30	90/60	80-115
6 v	25-30	120-130	20-25	95/60	85-100
10 v	30-35	140	15-20	105/65	70-80

Lapsipotilaan sokin tunnistamisessa tulisi huomioida lasten anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet. Lasten sydän- ja verenkiertoelimistö sekä kehonkoostumus ovat erilaisia kuin aikuisilla. Lasten sydämen työmäärä on aikuisiin verrattuna korkeampi: noin 200 ml/kg/min, kun taas aikuisilla määrä on noin 100 ml/kg/min. Korkeampi työmäärä on välttämätöntä lasten vilkkaamman aineenvaihdunnan ja hapentarpeen vuoksi. Lisäksi lasten sydänlihassytyt ovat lyhyempiä ja jäykempiä, jonka vuoksi sydänlihaksen on vaikeampi sopeutua sydämen muuttuneeseen työmäärään. Tämän vuoksi lapsen sydämen työmäärää tutkittaessa sydämen syke on merkittävä tarkkailukohde. (Mecham 2006: 18.)

Lisäksi lasten kehon kokonaisnestemäärä on prosentuaalisesti korkeampi kuin aikuisilla (noin 70–80 ml/kg, kun taas aikuisella määrä on noin 55–60 ml/kg) johtuen solunulkoisen nesteen korkeasta määrästä (lapsilla noin 40 %, aikuisilla noin 20 %). Veritilavuus on noin 10 % kokonaisnestemäärästä. (Kiviluoma 2010: 46.) Vilkkaamman aineenvaihdunnan sekä sydämen korkeamman työmäärän vuoksi lapset ovat herkempiä reagoimaan jo vähäiseen nesteen menetykseen ja ovat herkempiä kuivumiselle (Mecham 2006: 18). Lisäksi vastasyntyneillä munuaisten konsentroitumiskyky on huonompi ja elimistön vaste natriumaineenvaihdunnan häiriöihin on heikompi, jolloin vastasyntynyt on altis kuivumisen lisäksi elektrolyyttihäiriöille (Kiviluoma 2010: 47).

Elimistön kompensaatiomekanismeja ovat muun muassa ääreisverenkierron väheneminen sekä hengitystaajuuden ja -työn lisääntyminen. Lapsipotilailla kompensaatiomekanismit kertovat oleellisesti kriittisesti sairaan lapsen oirekuvasta. (Castrén ym. 2012: 342–344.) Lapsi voi vaikuttaa yleisesti hyväkuntoiselta, mutta kompensaatiomekanismien pettäessä vointi huononee äkillisesti (Vänttinen 2010: 31). Kompensoidussa sokissa lapsipotilaalta löydetään takykardia, viilentynyt periferia ja pidentynyt kapillaaritäyttö (Vänttinen 2010: 32). Septisessä sokissa iholla voidaan nähdä marmoroitumista

ja petekkioita sekä virtsantulo voi olla hidastunutta (Kataja – Vanttinen 2012: 127). Pieni lapsi ei kykene nostamaan sydämen iskutilavuutta, jolloin ainoa kompensatiomekanismi on nostaa syketaajuutta (Vanttinen 2010: 32). Lisäksi lapset kykenevät pitkään kompensoimaan riittävää sydämen työmäärää perifeerisen vasokonstriktion avulla. Tämän vuoksi kompensatiomekanismit ja verenpaine alkavat laskea vasta kun lapsi on menettänyt jopa 25–30 % verimäärästä, jolloin lapsi voi olla jo kriittisessä tilassa. (Mecham 2006: 18.) Joissain tilanteissa lapsen verenpaine voi alkaa laskea vasta, kun puolet veritilavuudesta on menetetty (Lähteenmäki 2008). Myös yksittäinen verenpaineen mittaaminen ei kerro realistisesti lapsen verenkierron tilanteesta, sillä verenpaineen laskeutumisessa ja bradykardian ilmentyessä lapsen elimistön kompensatiomekanismit ovat jo lopussa ja vaaditaan jo välitöntä verenkierron korjaamista (Castrén ym. 2012: 344; Kataja – Vanttinen 2012: 126). Imeväisikäisellä sen sijaan elimistön reservit ovat vähäisiä ja kompensatiomekanismit voivat pettää todella nopeasti (Castrén ym. 2012: 344).

Koska ensihoidossa verenvuodon määrää on lähestulkoon mahdotonta arvioida, tulee kiertävän veritilavuuden aleneminen ja verenvuodon määrä tunnistaa kliinisten oireiden perusteella (taulukko 2). Kliinisiä merkkejä ovat muun muassa heikko perifeerinen laskimotäyteisyys, heikentynyt kapillaaritäyteisyys, matala perifeerinen lämpö, korkea lämpöraja, matala verenpaine, tiheä syke, heikentynyt ihon turgor (jänteisyys) ja kimmoisuuden huonontuminen sekä vähentynyt virtsaneritys. (Kiviluoma 2010: 48; Saari 2016.) Akuuteissa vuotoissa virtsanmittaaminen on toissijainen mittari hoitopäätöksen tekemiseen, mutta diureesin säilyminen ja käynnistyminen kertovat hoitovasteesta (Kaisti – Peltola – Kiviluoma 2013: 23). Nestetasapainoa mitattaessa alle vuoden ikäisillä lapsilla hyvä mittari on lakiaukile. Mikäli lakiaukileen iho on normaalia veltompaa, kärsii lapsi nestehukasta. Kuopalla oleva lakiaukile kertoo jo vaikeasta kuivumasta. (Kiviluoma 2010: 48; Saari 2016.)

Taulukko 2. Verenhukan arviointi lapsilla (Kaisti – Peltoniemi – Kiviluoma 2013: 23).

Verivolyymin menetys	Elinjärjestelmä	Kliininen kuva
< 20 %	Verenkierto	Takykardia, heikot ääreispuls- sit
	Iho	Viileät ääreisosat, hidastunut kapillaaritäyttö (2–3 s.)
	Munuaiset	Virtsamäärä hieman alentunut
	Keskushermosto	Levottomuus, ärtyisyys, seka- vuus
25–35 %	Verenkierto	Takykardia, heikot ääreispuls- sit
	Iho	Kylmäraja polvi- tai kyynäs- päätasolla, syanoottinen, huono kapillaaritäyttö
	Munuaiset	Virtsamäärä vähäinen
	Keskushermosto	Väsytys, välinpitämättömyys
≥ 40 %	Verenkierto	Hypotensio, takykardia, loppu- vaiheessa bradykardia
	Iho	Kalpea, raajat kylmät
	Munuaiset	Ei virtsantuotantoa
	Keskushermosto	Tajuttomuus

Kompensoimattomassa sokissa lapsipotilaalla on alentunut tajunnantaso, hypotensio, sentraalinen syanoosi ja hengitysekshaustio. Hengitysvajaus voi edetä äkillisesti ja joh-  
taa hemodynamiikan romahtamiseen. Hengitysvajaus havaitaan yleensä syanoosin  
kautta, ja sitä vaikeuttavat lapsen ahtaammat hengitystiet, huomattavasti pienemmät  
hengitysresurssit, suuri kieli ja takaraivo sekä lyhyt kaula. (Vänttinen 2010: 32–33.) Sokin  
tunnusmerkit lapsella ovat listattuna taulukossa 3. Jos lapsella ilmenee kaksi listatuista  
tunnusmerkeistä, on kyseessä sokki (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 677).

Taulukko 3. Sokin tunnusmerkit lapsipotilaalla (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 677).

Oire	Huomioitavaa
Tajunnan tason lasku	Ikä
Kapillaarien täyttöaika yli 2 s	Ulkoilman lämpötila
Kohonnut lämpöraja	Ulkoilman lämpötila
Heikentyneet perifeeriset sykkeet	
Takykardia	länmukaiset viitearvot
Ihon väri (harmaankalpea, sinertävä, mar-moroitunut)	
Hypotonia	länmukaiset viitearvot, sokin myöhäisoire

### 5.3 Sokkisen lapsen ensihoito

Lapsipotilaan ensihoidossa haasteeksi koetaan tilanteen psyykkinen kuormitus, ja vakavasti sairaan lapsen hoitaminen on jopa kokeneelle ammattilaiselle stressaavaa, eikä hoito saisi pirstoutua rutiininomaisesta toiminnasta (Vänttinen 2010: 31; Holmström 2017: 168). Kun lapsella on tunnistettu sokki, tulisi hoito toteuttaa tehokkaasti ja intensiivisesti (Mecham 2006: 20). Tavoitteena on pyrkiä yksinkertaisiin toimenpiteisiin, jossa ensisijaisena on henkeä uhkaavan tilanteen tunnistaminen lapsen yleiskuvan ja vanhempien antamien tietojen perusteella (Vänttinen 2010: 31).

#### 5.3.1 Lapsen tutkiminen

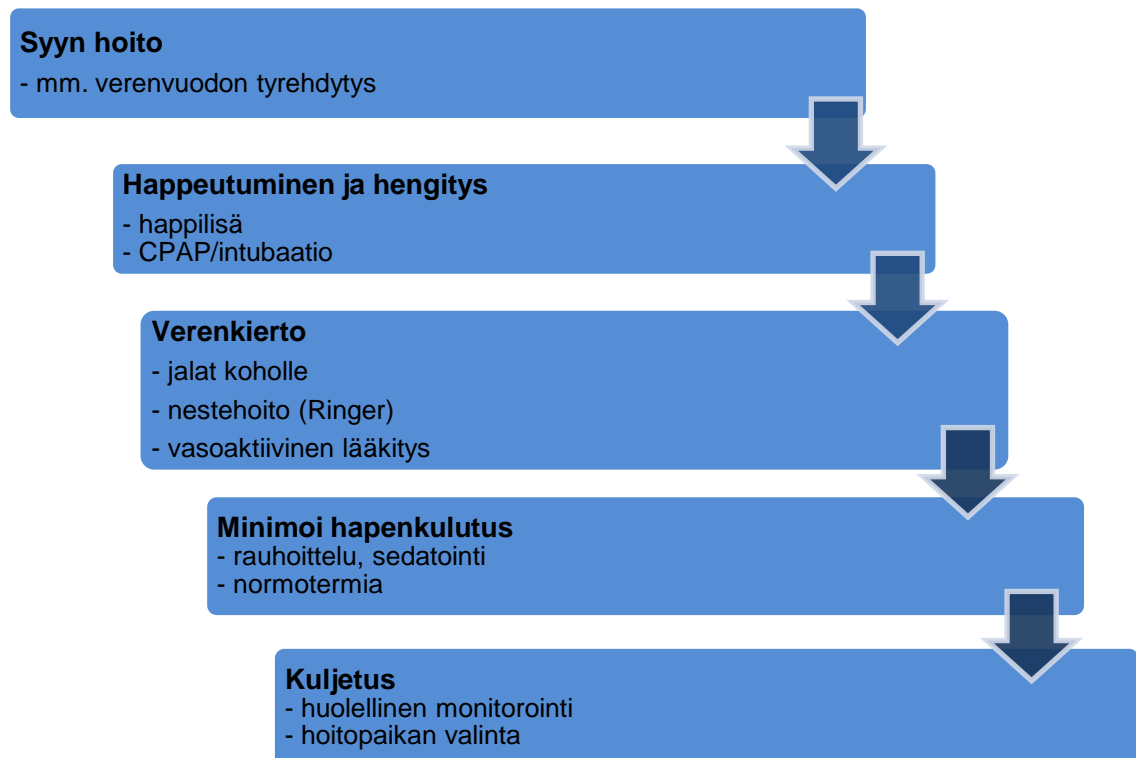
Lapsen akuutti sairastuminen aiheuttaa vanhemmissa huolta, joka puolestaan voi heijastua lapseen vaikuttaen tämän oirekuvaan (Holmström 2017: 168–169). Hoitotilanne tulee hoitaa määrätietoisesti ja rauhallisesti, sillä sen on todettu rauhoittavan sekä lasta että aikuisia. Vaikka vanhempia joudutaankin ensihoitotilanteissa usein rauhoittamaan, on ehdottoman tärkeää kuunnella heitä tarkasti, sillä he tietävät, onko lapsen voinnissa poikkeavuuksia. Lisäksi lapsipotilaat eivät iästään ja kehityksestään riippuen usein kykene antamaan anamnestista tietoa oireistaan. Tutkimuslöydöksiä arvioitaessa tulee ne suhteuttaa lapsen iänmukaisiin koon ja peruselintoimintojen normaaliarvoihin (taulukko 1). (Holmström 2017: 168–169; Vänttinen 2010: 31.)

Lasta tutkiessa lapsipotilaasta tulee muodostaa yleiskuva: vakavasti sairastunut lapsi on hiljainen, väsynyt ja jopa veltto, kun taas tutkimuksia vastustelevalle lapsella ei yleensä

ole äkillistä hätää. Huomio kannattaa kiinnittää lapsen reagoimiseen ympäristöön ja ääntelyyn. Terve lapsi on kiinnostunut ympärillään tapahtuvista asioista, itkee raivoisesti tai joteltelee, kun taas sairas lapsi on välinpitämätön, ei kohdistakaan katsettaan tavallisesti, on hiljainen tai itkee monotonisesti. Terve lapsi on myös jäntevä ja vastustelee yleisimmin tutkimista sekä viihtyy vanhempiensa sylissä. Veltto lapsi, joka antaa tutkia itseään vastustelematta on ensihoitajille hälyttävä merkki. Lapsella voi olla myös niin kutsuttua käsitteilyarkuutta, jolloin lapsen itkuisuus lisääntyy syliin otettaessa. (Holmström 2017: 169; Vääntinen 2010: 32.)

### 5.3.2 Lapsen sokin hoitaminen

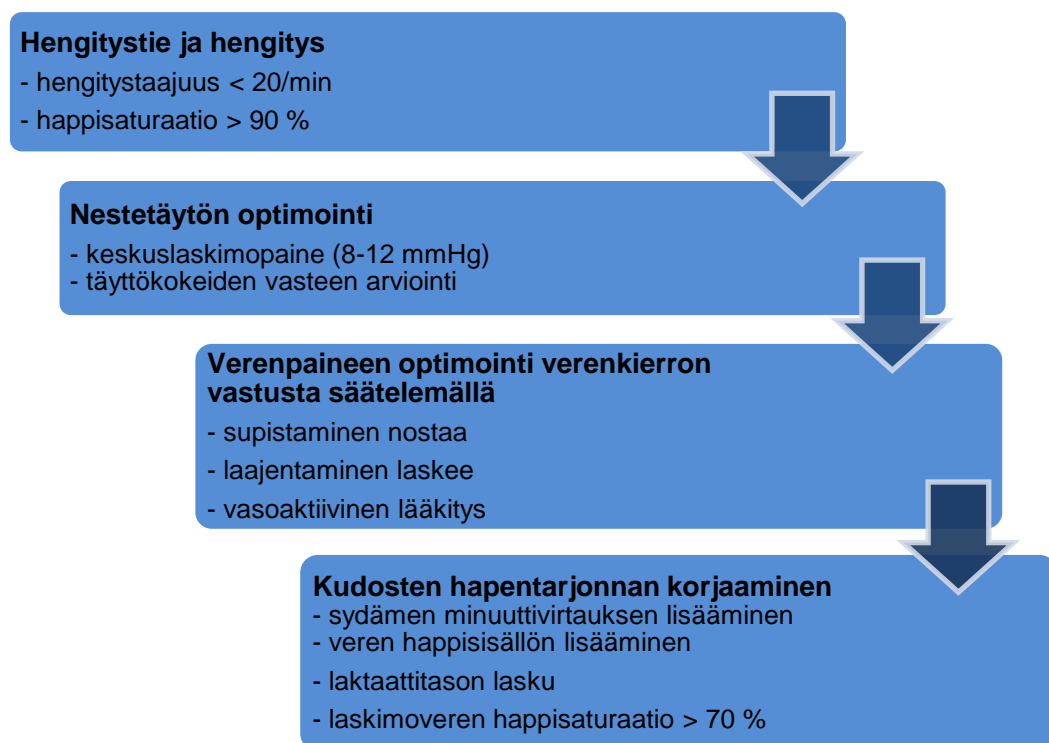
Sokkisen lapsen hoidon kulmakivet (kuviot 3) ovat sokin syyn hoito, happeutumisen ja hengityksen turvaaminen, nestehoidon aloitus, verenkierron vakauttaminen sekä kuljetus tarkoituksenmukaiseen hoitopaikkaan (Ångerman-Haasmaa 2017: 459; Silfvast 2016: 136). Vaikka hoidossa tulee elintoimintojen turvaamisen lisäksi pyrkiä sokin syyn hoitoon, on ensihoidossa usein mahdollisuus vain oireenmukaiseen hoitoon. Tällöin tavoitteena on elimistön kompensaatiomekanismien tukeminen sekä elinvaurioiden estäminen. (Ångerman-Haasmaa 2017: 457.)



Kuvio 3. Sokkipotilaan yleishoito (Ångerman-Haasmaa 2017: 459).

Lapsipotilaan hengityksen turvaamista ja verenkierron vakauttamista ennen puututaan sokin syyhyn, mikäli kyseessä on muun muassa ulkoisesta vuodosta aiheutuva hypovoleeminen sokki tai anafylaktisesta reaktiosta tai palovammasta johtuva distributiivinen sokki. Tällöin ensisijaisena on hypovoleemisessa sokissa ulkoisen vuodon tyrehtyttäminen paine- tai kiristyssidoksella, ja anafylaktisessa reaktiossa tekijän ja potilaan välinen kontaktin poistaminen. Palovamman ensihoidossa varmistetaan oma sekä potilaan turvallisuus ja palovammaa viilennetään mahdollisuuksien mukaan vedellä huomioiden hypotermian riski. (Ångerman-Haasmaa 2017: 461, 467; Vuola – Rantala-Hult: 584.) Kudosten hapentarjonnan parantamisen ohella vähennetään potilaan hapenkulutusta minimoimalla potilaan palelu sekä hoitamalla kipua ja jännitystä (Ångerman-Haasmaa 2017: 459).

Lapsipotilaan sokin hoidossa potilaan selviytymisen kannalta tärkein tekijä on kudosten hapentarjonnan parantaminen, sillä sokin oireet johtuvat elinten hapenpuutteesta. Hapentarjontaan vaikuttavat happisaturaatio, sydämen minuuttivirtaus (iskutilavuuden ja sykkeen tulo) sekä hemoglobiinipitoisuus. (Ångerman-Haasmaa 2017: 457.) Kuviossa 4 on esitetty kudosten hapentarjonnan korjaamisen järjestys ja tavoitearvot ensihoidossa.



Kuvio 4. Kudosten hapentarjonnan korjaamisen periaatteet ja järjestys (Ångerman-Haasmaa 2017: 459).

### 5.3.2.1 Hengityksen turvaaminen

Lapsipotilaan happeutumista ja happisaturaatiota parannetaan lisäämällä potilaan sisäänhengitysilman happipitoisuutta ja käyttämällä tarpeen mukaan positiivista uloshengityspainetta (PEEP), sillä lasten keuhkojen pienet bronkiolit (ilmatiehyt) ja alveolit (keuhkorakkulat) painuvat herkästi kasaan uloshengityksen loppuvaiheessa. Tällöin noin 4-6 cm H<sub>2</sub>O:n luokkaa oleva positiivinen uloshengityspaine riittää estämään terveissä keuhkoissa kokoon painumisen. PEEP:n käytössä tulee kuitenkin olla tarkka, sillä se vähentää laskimopaluuta sydämeen, jolloin hemodynaamikka voi heikentyä ja verenpaine mataltua. Mikäli tajunta on alentunut, tulee potilas intuboida ja ventiloida riittävällä happisällä. (Ångerman-Haasmaa 2017: 458; Kiviluoma – Peltoniemi 2016: 92.) Optimaalisen hengityksen tuen lisäksi intubaatio on tehokkain ja turvallisoin tapa turvata potilaan hengitystiet, estää mahalaukun venymistä sekä suojata aspiraatiolta (Peltoniemi – Nurmi 2016: 11). Induktioaineista ketamiini, opioidit ja bentsodiatsepiinit ovat käytettäviä, mutta propofolia tai tiopentaalia tulee käyttää varovaisesti, sillä ne romahduttavat verenpaineen (Ångerman-Haasmaa 2017: 459). Propofolia ja tiopentaalia käytetään kuitenkin vain tavallisimmin lääkäriyksiköissä.

Lapsipotilailla naamariventilaatio ja intubaatio ovat tavallisesti helppoja, kun huomioidaan lapsen anatomiset erityispiireet aikuisiin nähden. 0–3-vuotiaiden kookas takaraivo voi estää ilmapvirtauksen hengitysteissä lapsen ollessa selinmakuulla, jolloin tavallisimmin taivuttamalla päätä taakse, ei saadakaan parannettua naamariventilaation tai intubaation onnistumista. Tämän vuoksi imeväis- ja leikki-ikäisillä pää tulee pitää neutraalissa asennossa ja tarvittaessa kohottaa niskan ja hartioiden aluetta pyyhkeellä. Lisäksi lapsilla on kookas kieli, joka voi ahtauttaa hengitysteitä sekä velto, kapea ja lyhyt kurkunkansi, joka voi vaikeuttaa intubaatiossa laryngoskopian näkyvyyttä. Pienillä lapsilla nielu ja kurkunpää ovat herkkää aluetta, jolloin intubaatioputkella manipuloimalla voidaan laukaista larynksspasmi (reflektorinen äänihuulten sulkeutuminen), joka estää ilman kulkemisen ja puolestaan pahentaa happeutumishäiriötä. Tämän vuoksi pinnallisesti tajuttoman lapsen hengitysteihin kajoamista tulee vältellä ja anestesia-aineita tulee käyttää riittävästi. Mikäli larynksspasmi laukeaa intubaatioyrityksen yhteydessä, tulee intubaatio keskeyttää välittömästi, siirtyä naamariventilaatioon ja pyrkiä syventämään anestesiaa. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 673–674.)



Hapenantamisessa tulee käyttää asianmukaisia ja oikeankokoisia välineitä, sillä mitä pienempi lapsi on kyseessä, sitä vaikeampaa hengitysteiden turvaaminen on tajunnan laskiessa. Naamariventilaatioon tulee ryhtyä epäröimättä, mutta intubaation aloittaminen tulee olla perusteltua, sillä vaikka lapsipotilaan intubaatio olisi helppoa, sisältyy siihen paljon riskejä ja komplikaatioita. Sopivan kokoinen nieluputki ja naamariventilaatio ovat ensisijaisia hengityksen turvaamisessa ja kajoavaan hengitysteiden hallintaan tulee edetä harkinnan mukaan. Intubaatioputken valinnassa tulee olla tarkkana, sillä liian suuri intubaatioputki voi aiheuttaa limakalvovaurioita ja turvotusta. Taulukossa 5 on lueteltu tavanomaisin intubaatioputken koko lapsen iän mukaan. Jos ikä ei ole tiedossa, voidaan koko arvioida valitsemalla lapsen pikkusormen paksuinen intubaatioputki, jota on tarpeen etenkin pienten lasten kohdalla lyhentää minimoidakseen turhan pitkän intubaatioputken aiheuttama ventilaation kuollut tila. Sopivan mittainen intubaatioputki on tavallisimmin 3–12 kuukauden ikäisillä 10 cm ja 1–2-vuotiailla 12 cm suupielestä laskettuna. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 673–675.)

Taulukko 5. Intubaatioputken koko lapsilla (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 675).

Ikä	Sisäläpimitta (mm)
keskonen	2,5–3,0
< 6kk	3,0–3,5
> 6 kk	3,5–4,0
1 v	4,0–4,5
2 v	4,5–5,0
4 v	5,0–5,5
6 v	5,5–6,0
8 v	6,0–6,5
10 v	6,0–6,5

Mikäli hoitajilla ei ole riittävää kokemusta lapsipotilaan intubaatiosta, tulee turvautua niin kutsuttuun supraglottiseen (äänihuulten yläpuolelle asetettavaan) hengitystienhallintavälineistöön. Muun muassa larynksnaamari (kurkunpäänaamari) on todettu simulaatiotilanteissa intubaatiota nopeammaksi ja helpommaksi tavaksi hengitysteiden turvaamisessa, mutta sen soveltuvuudesta ensihoitoon ei ole tutkimusnäyttöä. Se soveltuu kuitenkin lapsen hengitystien akuuttiin turvaamiseen ja antaa aikaa vaikean hengitystien hallintaan. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 674–675; Kiviluoma 2016: 92.) Huomioitavaa on,

että supraglottinen hengitystievälineistön käyttö voi pienillä lapsilla tukkeuttaa hengitystiet, eikä se suojaa aspiraatiolta. (Väyrynen – Kuisma 321; Peltoniemi – Nurmi 2016: 12.) Oikeankokoisen larynksnaamarin valinnassa voidaan käyttää painoluokittain soveltuvaa taulukkoa (taulukko 6) (Kiviluoma 2016: 92).

Taulukko 6. Larynksnaamarin koon valinta lapsella (Kiviluoma 2016: 92).

Lapsen koko	Larynksnaamari nro
Vastasyntynyt tai alle 5 kg	1
Imeväinen tai 5-10kg	1,5
10-20 kg	2
20-30 kg	2,5
30-60 kg	3
60-80 kg	4
Yli 80 kg	5

Turvataanko lapsen hengitystiet naamariventilaatiolla vai kajoavalla menetelmällä (intubaatiolla tai larynksnaamarilla) arvioidaan aina alue- ja tapauskohtaisesti. Ensihoitajien on vaikea ylläpitää rutiineja lapsipotilaiden intubaatiosta ja siksi alkuvaiheessa nieluputki ja naamariventilaatio ovat ensisijaisia tapoja turvata lapsipotilaan hengitys. Useimmiten kajoavaan hengitystiehallintaan ei tarvitse kiirehtiä, mutta harkinnan mukaan tulee ryhtyä alueellisen ohjeistuksen mukaan joko intubaatioon tai supraglottisten hengitystiehallintavälineiden käyttöön. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 675.)

### 5.3.2.2 Nestehoito ja verenkierron vakauttaminen

Alkuvaiheessa sokkinen lapsipotilas hyötyy nopeasta nesteytyksestä, sillä riittävä kudospesuus vaatii riittävää verenvainetta. Näin ollen tehokkain hoito hapentarjonnan parantamiseksi on sydämen minuuttivirtauksen lisääminen, joka toteutuu korjaamalla hypovolemia riittävällä nestehoidolla. Akuutista vuodosta kärsivän potilaan hemodynamiikan hallinta pelkästään nestevuodon turvin on mahdotonta ja nestehoidon tavoitteena on pelkästään turvata kudosten hapensaanti sekä saada lisää aikaa vuodon kirurgista hallintaa varten. (Ångerman-Haasmaa 2017: 246, 458.) Verituotteita ei yleisesti ole tällä hetkellä sairaalan ulkopuolisessa hoidossa käytettävissä, vaan tavoitteena on vakauttaa potilaan tila, jotta hän kestää kuljetuksen hoitolaitokseen (Silfvast 2016: 238). Lapsen

kanssa on hyvä muistaa, että heillä on erityispiirteitä sekä neste- että lääkehoidossa, mutta periaatteiltaan lapsen nestehoito on samankaltaista kuin aikuisten. Isoimmat erot ovat nestetarpeen muutokset eri-ikäisillä lapsilla sekä vaadittava tarkkuus, erityisesti pienten lasten kanssa. (Saari 2016.) Lasten lääkehoidossa kasvun ja kehityksen vaikutukset pitää ottaa huomioon lääkkeen valinnassa ja annoksessa. Yleisesti lapsen koon muutokset huomioidaan annostelemalla lääke suhteessa lapsen painoon (mg/kg). Pienimmän annoksen tarvitsee yleensä vastasyntynyt. Leikki-ikäinen saa suhteellisesti aikuisen annosta suuremman (jopa 50 % suurempi annos mg/kg), mutta lapsen absoluuttinen annos ei ylitä ikinä kuitenkaan aikuisilla käytettyä. (Hoppu 2016.)

Tavallisimmin hypovolemian hoidossa potilaalle asetetaan kaksi riittävän suurta laskimokanyyliä. Lapsilla ääreislaskimon kanylointiin sopivat kädenselän, ranteen kämmenpuolen, jalkaterän ja pään laskimot ja tarvittaessa voidaan kanyloidais reisilaskimo tai ulompi kaulalaskimo. Sopivan kokoiset kanyylit ovat kooltaan 0,6–1,0 mm ja ihon puuduttamiseen voidaan käyttää pintapuudutusvalmisteita. (Ångerman-Haasmaa 2017: 461; Kiviluoma – Peltoniemi 2016: 271.) Lapsipotilaiden ääreislaskimoiden kanylointi asettaa kuitenkin jo itsessään haasteita ja mikäli lapsi on hypovoleeminen tai sokissa, sopivan infuusioreitin löytäminen voi olla jopa mahdotonta. Tällöin intraosseaalinen (luunsisäinen) kanylointi on varmin ja nopein tapa luoda laskimoyhteys ja voi olla hätätilanteissa henkeä pelastavaa toimintaa. Nyrkkisääntönä on, että mikäli lapselle ei saada avatuksi infuusioyhteyttä 90 sekunnin kuluessa, tulee ensihoitajan turvautua intraosseaaliyhteyteen. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 677; Leskinen 2016: 268; Kiviluoma – Peltoniemi 2016: 271.)

Intraosseaaliyhteys avataan ehjään luuhun, eikä alue saa olla infektoitunut (riski luuytimen infektoitumiseen). Luu ei myöskään saa olla murtunut tai sellainen, johon intraosseaaliyhteyttä on jo kertaalleen yritetty avata, sillä rikkoutunut kohta luussa aiheuttaa infuusionesteen vuodon luun ulkopuolelle. Intraosseaalineulan voi pistää joko käsin tai luunsisäiseen kanylointiin suunniteltujen mekaanisten laitteiden avulla. Mekaaniset laitteiden kerrotaan olevan nopeampia, luotettavampia sekä kivuttomampia kuin käsin pistäminen ja kipu on voimakkuudeltaan samaa luokkaa kuin perifeerisen laskimon kanylointi. Lapsilla suositeltava pistospaikat ovat sääriluun yläpäässä 1–2 cm polven lompiojanteen alapuolella, 1–2 cm sääriluun sisäpuolella tai 1 cm sisäkehräksen yläpuolella. Pistospaikka puhdistetaan ja käsin pistettäessä tajuissaan olevan iho ja luukalvo puudutetaan lidokaiinilla. Mekaanista poraa käytettäessä puudutusta ei välttämättä tar-

vita. Neula suunnataan kohtisuoraan luuta vasten ja pistetään ihon ja ihonalaisen kudoksen läpi aina luun pintaan saakka. Neula painetaan pyörivällä liikkeellä luun läviste ja vastus vähenee, kun neulan kärki saavuttaa luuydintilan. (Leskinen 2016: 268–270.) Paikan varmistamiseksi aspiroidaan puoliksi 0,9 % natriumkloridiliuosta täynnä olevalla injektoruiskulla luuydintä, jonka jälkeen ruiskutetaan luuydintilaan 5–10 ml 0,9 % natriumkloridiliuosta, jonka pitäisi mennä kevyesti luuydintilaan. Luuydintä ei aina aspiroidu, vaikka neula olisi paikoillaan. Tajuissaan olevalla potilaalla luuydintilaan asetettu injektio voi aiheuttaa luussa voimakasta kipua, jota voidaan helpottaa 0,5–1,0 ml annoksella lidokaiinia (10 mg/ml), mikäli lidokaiini kuuluu ensihoitoyksikön varustukseen. (Leskinen 2016: 270; Niemi-Murola 2016.)

Intraosseaaliyhteydessä voidaan käyttää samoja infuusionesteitä ja lääkkeitä samoilla annoksilla ja nopeuksilla kuin perifeerisessä laskimoyhteydessä ja nesteet ja lääkkeet pääsevät sentraaliseen verenkiertoon yhtä nopeasti. (Kiviluoma – Peltoniemi 2016: 271; Leskinen 2016: 268.)

Sokkisen lapsen nestehoito aloitetaan 20–30 ml/kg annoksella Ringerin liuosta (Kiviluoma – Peltoniemi 2016: 94). Annoksen voi toistaa 5 minuutin välein kolme kertaa seuraten samalla potilaan tajunnantaso, kapillaaritäyttöä, syke- ja hengitystaajuutta sekä verenpainetta. Pienille lapsille on perusteltua annostella nesteet boluksina ruiskusta kolmitiehanaa apuna käyttäen. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 677.) Isotoniset sekä lähestulkoon isotoniset nesteet ovat perusteltuja, sillä niiden elektrolyyttikoostumus vastaa solun ulkoista nestettä, jolloin ne pysyvät hyvin verenkierrossa ja niiden käyttö on turvalisinta (Kataja – Vilo 2012: 131; Ångerman-Haasmaa 2017: 246). Nestehoidossa tulee välttää hypotonisia keittosuolaliuoksia sekä sokeriliuoksia (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 677). Hypotoniset liuokset voivat aiheuttaa hyponatremiaa, johon etenkin lapsipotilaat ovat erittäin alttiita. Hyponatremian oireita ovat aivojen turvotuksesta johtuva tajunnantason lasku, neurologinen vammautuminen, kouristelu sekä kuolema (Kataja – Vilo 2012: 130.) Sokeriliuosten kyky pysyä verenkierrossa on huono ja ne suurentavat mahdollisen aivovamman riskiä (Ångerman-Haasmaa 2017: 247). Myös kolloidien ja hypertonisten liuosten käyttö ei ole perusteltua niiden haittavaikutusten vuoksi. Kolloidit voivat lisätä munuaisvaurion riskiä ja hypertoniset liuokset voivat aiheuttaa ohimenevää hypernatremiaa tai vaikuttaa negatiivisesti potilaan veren hyytymiseen. (Lund 2016: 140; Ångerman-Haasmaa 2017: 247.)

Mikäli nestehoidon aloituksesta verenpaine on edelleen liian matala, mutta veritilavuus arvioidaan olevan korjaantunut kuitenkin riittävälle tasolle, aloitetaan nestehoidon tueksi vasoaktiivinen (verisuoniin vaikuttava) lääkitys. Alfa-reseptoreita aktivoivat lääkkeet, kuten noradrenaliini sekä suuremmilla annoksilla dopamiini, supistavat verisuonia ja nostavat siten verenpainetta. Beetareseptoreita ( $\beta_1$  ja  $\beta_2$ ) aktivoivat lääkkeet suurentavat syketaajuutta sekä supistuvuutta ja laajentavat verisuonia, jolloin verenkierronvastus vähenee ja sydämen minuuttivirtaus kohoaa. Ensihoidossa käytetään yleisimmin noradrenaliinia (enemmän alfareseptorit) sekä adrenaliinia (kaikki reseptorityypit), mutta myös dopamiini on edelleen yleinen ensihoitajien käyttämä lääke. (Ångerman-Haasmaa 2017: 458; Lund 2016: 141; Silfvast 2016: 239.) Vasopressorina (verenpainetta kohottava) lääkkeenä käytetään ensisijaisesti noradrenaliinia ja inotrooppina (sydämen toimintaa tehostava) dobutamiinia tai dopamiinia. Kylmässä sokissa ensisijainen inotrooppisuositus on dobutamiini ja lämpimässä sokissa dopamiini. Mikäli edellä mainituilla lääkkeillä ei saada toivottua vastetta, voidaan hoitoon lisätä adrenaliini-infuusio. Annoskoko laskeaan lapsen painon mukaan (taulukko 7). Kaikki inotroopit voivat aiheuttaa takykardiaa ja niitä voidaan annostella ääreislaskimoon vain lyhytaikaisesti. (Rautiainen – Mertsola 2016: 109; Hynninen 2016: 144; Rautiainen – Mertsola 2016: 109.)

Taulukko 7. Verenkierron tukilääkkeiden annostelu (Rautiainen – Mertsola 2016: 110).

Lääke	Annos ( $\mu\text{g/kg/min}$ )
Dopamiini, dobutamiini	5-10
Adrenaliini	0,02-0,1
Noradrenaliini	0,05-0,5

Vuotopotilaiden alkuvaiheen nestehoidossa tavoitteena on matalin verenpaine, jolla saadaan turvattua verenkierto lapsipotilaan elintärkeisiin elimiin. Aiemmin hypovoleemisen sokin hoidossa käytettiin aggressiivista nesteresuskitaatiota (verenkierron keinotekoinen ylläpitäminen) ja hoidon tavoitteena oli runsas nesteytys vuodon kirurgiseen hallintaan saakka. Nykyisin on kuitenkin näyttöä siitä, että matalat verenpaineet vähentävät verenvuotoa merkittävästi ja kohtuullisella verenpaineella tavoitetaan parempi kudospesfuusio. (Ångerman-Haasmaa 2017: 248; Lund 2016: 140.) Liian runsaalla nesteytyksellä aiheutetaan vuodon lisääntymistä verenpaineen noustessa liikaa ja annettujen nesteiden laimentaessa verta. Lisäksi runsas nesteytys aiheuttaa potilaan jäähtymistä (Silfvast 2016: 239.) Lapsipotilailla liian aggressiivinen nesteiden anto voi johtaa sydän- ja verisuonieli-mistön romahtamiseen tai hengityshäiriöihin (Kissoon 2017).

### 5.3.2.3 Kivun hoito

Tutkiminen, hoitaminen ja turvallinen kuljettaminen voi olla mahdotonta, mikäli lapsi on erityisen kivulias. Kivunhoito on tärkeässä osassa myös siksi, sillä se ylläpitää potilaan stressireaktiota ja pahentaa sokkia. Lapsipotilaiden kipua on vaikea arvioida, sillä lapset kokevat kivun kokonaisvaltaisena asiana, eivätkä pysty paikantamaan kipua. Hoitohenkilökunta joutuu usein arvioimaan lapsen kivun voimakkuuden tarkkailemalla potilaan ulkonäköä ja käyttäytymistä. Ensihoidossa ensisijainen kipulääkkeen antomenetelmä on suonensisäinen annostelu ja suositelluimmat kipulääkkeet ovat opioidit. Perusopioideista morfiini on erittäin tehokas ja sen etuna on pitkäaikainen vaikutus. Lyhytvaikutteisia opioideja, alfentaniilia ja fentanyyliä käytetään, kun vaaditaan nopeaa vaikutuksen alkua ja lyhyttä vaikutuksen kesto, esimerkiksi kivuliasta siirtoa varten. (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 676.) Sekä alfentaniiliin että fentanyyliin vaikutus kestää noin puoli tuntia (Lähteenmäki 2008). S-ketamiini on perusteltua hemodynaamisesti epästabiileilla potilailla ja silloin, kun tarvitaan erityisen voimakasta kivunlievitystä, esimerkiksi laajoissa palovammoissa. Lapsipotilaiden kohdalla on suositellumpaa käyttää pidempikestoista kivunhoitoa, sillä lapsi ei osaa ennakoida kivun lisääntymistä ja pyytää ajoissa lisää kipulääkettä. Kipulääkkeiden laskimonsisäisessä annostelussa käytetään kilogrammoittain laskettavaa annostelua (taulukko 8). (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 676.)

Taulukko 8. Kipulääkkeiden laskimonsisäinen annostelu lapsilla (Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 677).

Lääke	Annos (i.v.)
Morfiini	0,1 mg/kg
Alfentaniili	10-30 µg/kg
Fentanyyli	1-3 µg/kg
S-ketamiini	0,125-0,25 mg/kg

### 5.3.2.4 Kuljetus ja seuranta

Sekä vuotavien että vuotamattomien sokkipotilaiden kohdalla ensisijaista on nopea siirtyminen sairaalaan ja kuljetus aloitetaan heti, kun riittävä hengitystoiminta ollaan turvattu. Kuljetuksen aloittamista ei viivästytetä esimerkiksi nestehoidon aloittamisen vuoksi, sillä verenkierron vakauttaminen voidaan aloittaa kuljetuksen aikana, eikä esimerkiksi runsaasti vuotavilla potilailla pystytä turvaamaan riittävää hemodynaamiikkaa.

(Silfvast 2016: 239.) Vakavasti sairailta lapsilla jopa lopullinen tarkka diagnostiikka ei ole tarpeen ennen nopeaa kuljetusta asianmukaiseen hoitopaikkaan (Vänttinen 2010: 31). Nopea kuljettaminen sairaalaan on myös ensisijaista, sillä vaikka ensihoidossa kyetään turvaamaan peruselintoiminnot, on esimerkiksi streptokokkisepsiksen aiheuttama verenkierron romahtaminen ja sokkitilan hoitaminen mahdollista vain sairaalassa (ks. 5.3.3). (Groundstroem 2015: 45). Lapsen suurimpia pelkoja on omista vanhemmistaan eroon joutuminen, jonka vuoksi on tärkeää, ettei lasta ja vanhempia eroteta toisistaan missään vaiheessa, edes kuljettamisen aikana. (Holmström 2017: 168–169.)

Jatkuva sydämen ja happisaturaation monitorointi, verenpaineen mittaaminen ja hoidon ja vasteen kirjaaminen kuuluvat kaikki hoitajan tehtäviin ja ovat osa rutiinihoitoa (Mecham 2006: 20; Lähteenmäki 2008). Potilasta monitoroidaan ja veritilavuuden riittävyttä seurataan verenpainemittarilla sekä tunnustelemalla rannepulssia ja syketaajuutta (Ångerman-Haasmaa 2017: 462). Kliinisten merkkien seurannassa on kiinnitettävä huomiota raajojen lämpötilaan, ihon väriin sekä perifeerisiin pulsseihin (Lähteenmäki 2008). Etenkin pienillä lapsilla kaulavaltimon tunnustelu on hankalaa ja sykettä kannattaa tunnustella olkavaltimosta (Holmström 2017: 171). Imeväisikäisillä syke tuntuu parhaiten olkavarren sisäosivulta brachialisvaltimosta tai nivusesta reisivaltimosta (Väyrynen – Kuisma 2017: 320). Happeutumista seurataan pulssioksimetrillä sekä seuraamalla ihon ja huulten mahdollista syanoosia (sinisyys) (Ångerman-Haasmaa 2017: 462). Lisäksi hoitajan tulisi mahdollisuuksien mukaan mitata ja kirjata lapsen nesteiden menetykset ja nesteiden saanti (Mecham 2006: 20).

Hoidon ja kuljetuksen aikana tehtävät hoitotoimenpiteet tulee kertoa lapselle etukäteen, sillä lapsen luottamus on helppo menettää ja erittäin vaikea saada takaisin. Lisäksi hoitotoimenpiteet voivat olla lapselle kivuliaita. Kertomalla hoitotoimenpiteet etukäteen pyritään vähentämään sekä lapsen että hänen huoltajien ahdistusta ja pelkoa sekä ylläpitää lapseen edes vähäistä luottamusta. (Holmström 2017: 169; Mecham 2006: 20.) Vanhemmat voidaan ottaa myös mukaan hoitotoimenpiteisiin lisäämään lapsen turvallisuuden tunnetta.

### 5.3.3 Poikkeustilanteet lapsipotilaan sokin hoidossa

Peruselintoimintojen turvaamisen lisäksi ensihoidossa pyritään hoitamaan myös sokin aiheuttajaa, jolloin sokkitilanteen aiheuttanut tekijä tuo erityispiirteitä lapsipotilaan sokin diagnostiikkaan ja hoitoon (Ångerman-Haasmaa 2017: 457).

### 5.3.3.1 Distributiivisen sokin hoito lapsipotilaalla

Distributiivisessa sokissa erityispiirteitä lapsipotilaan sokin hoitolinjaan tuovat anafylaktinen, septinen sekä palovammasta aiheutuva sokki. Anafylaktisen sokin hoidossa reaktion aiheuttaneen aineen kontakti lapsipotilaaseen tulee keskeyttää ja lapsipotilaalle tulee antaa adrenaliinia infuusiona 1 mg/100 ml NaCl (fysiologinen keittosuolaliuos) aloitusannoksella 0,2 ml/kg/h, kuitenkin enintään 20 ml tunnissa (Ångerman-Haasmaa 2017: 467). Yleisesti ja henkeä pelastavissa tilanteissa adrenaliini annostellaan lihakseen, mutta sokkiselle lapselle annoksen voi antaa myös suonensisäisesti (Mäkelä – Dunder 2016: 18), mikäli suonensisäinen yhteys on saatu avattua tai infuusion tekeminen kestää. Adrenaliini annostellaan lapsen painon mukaan (taulukko 9) (Mäkelä – Dunder 2016: 18).

Taulukko 9. Adrenaliinin annostus painon mukaan (Mäkelä – Dunder 2016: 18).

Lapsen paino	Annos 0,01 ml/kg (vahvuus 1 mg/ml) i.m.
5-10 kg	0,05-0,1 ml
10-20 kg	0,1-0,2 ml
20-30 kg	0,2-0,3 ml
30-40 kg	0,3-0,4 ml
40-50 kg	0,4-0,5 ml
Aikuisen annos	0,5-0,8 ml (huomioiden paino)

Anafylaktisen reaktion aiheuttaman hengitysteiden obstruktion (tukkeutumisen) hoitoon lapselle voidaan antaa salbutamoliliuosta inhalaationa 0,15 mg/kg kuitenkin enintään 5 mg saakka Spira-lääkesumuttimella tai salbutamolia suihkeena 0,1 mg tilanjatkeella 4-6 kertaa. Tarvittaessa annoksen voi toistaa 20 minuutin välein. (Mäkelä – Dunder 2016: 18.) Kortikosteroideja (hydrokortisoni ja metyyliiprednisoloni) voidaan antaa vaimentamaan tulehdusreaktion vaikutusta anafylaktisessa reaktiossa. Hydrokortisonin annos lapselle on 5 mg/kg ja metyyliiprednisolonin 1 mg/kg. Huomioitavaa on hidas vaikutuksen alkaminen, jonka vuoksi adrenaliini on ensisijainen lääke anafylaktisen reaktion hoidossa. (Silfvast 2009: 407–408.)

Septisessä sokissa alkuhoidon peruselintoimintojen turvaamisen ja nestehoidon aloittamisen lisäksi hyödynnetään vasoaktiivista ja mikrobilääkitystä. Mikrobilääkitys tulee aloit-



taa tunnin kuluessa sepsiksen tunnistamisesta. (Kataja – Vanttinen 2012: 128.) Septisessä sokissa lapsipotilaiden kuolleisuus on jopa 50 %, jonka vuoksi varhaisen taudinepäilyn ja nopean antibiootti- ja nestehoidon aloituksen on todettu johtavan täydelliseen toipumiseen. Mikroilääkitys aloitetaan kuitenkin vasta sairaalassa mielellään veriviljelynäytteiden tutkimisen jälkeen. (Kataja – Vanttinen 2012: 128; Stewart – Suojanen – Skogberg 2016.) Tämän vuoksi kuljetus oikeaan hoitopaikkaan tulee toteuttaa viipymättä.

Palovammasokissa lapsipotilaan turvalliseen paikkaan siirtämisen ja viilentämisen jälkeen keskeisenä on riittävä nestehoito, joka toteutetaan infuusiona nopeudella 20-40 ml/kg tunnissa. Tajuissaan olevalle potilaalle annetaan 100 % happea varaajamaskilla, mikäli potilas on hengittänyt hääkää tai palokaasuja. (Vuola – Rantala-Hult 2017: 584; Ångerman-Haasmaa 2017: 468.) Mikäli hengitysteitä ei saada avoimeksi, tulee harkita intubaatiota ja varautua hätäkuljetukseen (Kurola – Lund 2009: 260–261). Hengitysteiden palovammaa tulee epäillä, jos tulipalo on tapahtunut umpinaisessa paikassa, siihen on liittynyt runsaasti savua tai potilaalla on kasvoilla palovammoja. Yleisiä suljetun tilan palosta aiheutuvia komplikaatioita ovat veren happamoituminen, peruselintoimintojen häiriö sekä tajunnantason aleneminen, jotka johtuvat palokaasuista. Palokaasuista aiheutuvaa syanidimyrkytystä hoidetaan syanidin vasta-aineella hydroksikobolamiinilla (Cyanokit) laskimonsisäisenä infuusiona 70 mg/kg. (Ångerman-Haasmaa 2017: 468–467.) Palovamma-alue arvioidaan 9 % säännöllä, ja alle 20 % kokoisia palovammoja tulee jäähdyttää haalealla vedellä. Tätä suurempia palovammoja ei jäähdytetä hypotermiariskin vuoksi. Potilaan kipua lääkitään suonen sisäisesti morfiinilla (0,1 mg/kg), oksikodonilla (0,15 mg/kg) tai alfentaniililla (0,1–0,2 mg/10 kg). Mikäli palovamma on lapsen kämmentä suurempi, tulee lapsi kuljettaa aina sairaalaan. Ennakkoilmoitus hoitolaitokseen tehdään, jos lapsella on hengitystiepalovamma, kasvojen alueen palovamma, laaja palovamma tai lisäksi peruselintoiminnan häiriö. (Kurola – Lund 2009: 261–263.)

### 5.3.3.2 Obstruktiivisen sokin hoito lapsipotilaalla

Obstruktiivisen sokin hoidon erityispiirteet muodostavat lapsipotilaalla jänniteilmarinta ja keuhkoembolia. Jänniteilmarintaa tulee epäillä aina lapsipotilailla, joilla on rintakehän alueen vamma, hypotensio ja toispuoleiset tai vaimeat hengityssäänet. Intubaatio ja mekaaninen ventilaatio kiihdyttävät jänniteilmarinnan kehittymistä. Henkeä pelastavana toimenpiteenä käytetään neulatorakosenteesiä, jolla pyritään tasaamaan rintaontelon painetta ja näin ollen lisäämään laskimopaluuta. Ennen toimenpidettä tajuissaan olevan

lapsen kipua lääkitään ja käytetään paikallispuudutusta. Hätätilanteissa puudutukseen ei kuitenkaan välttämättä ole aikaa ja ensisijaisena on nopea toiminta. Tarkoituksenmukaisin väline neulatorakosenteesiin on sotilaskäyttöön kehitetty neula, mutta toimenpiteeseen voidaan käyttää myös isoa laskimokanyyliä, josta poistetaan tippakammio ennen pistämistä. Yleisimmin neulatorakosenteesi tehdään 3. kylkiluun yläpuolelta keskisolisviivassa, mutta hätätilanteissa punktio voidaan tehdä myös muualta rintakehän alueelta. Mikäli keuhkopussista purkautuu paineella ilmaa, varmistuu diagnoosi ja neula voidaan jättää paikoilleen. (Ångerman-Haasmaa 2017: 465.)

Keuhkoembolian hoidossa ensisijaista on lapsipotilaan nopea kuljetus sairaalaan, jossa trombi poistetaan kirurgisesti. Ensihoidossa liuotushoitoa käytetään ainoastaan elottomille potilaille. Liuotushoito voidaan yrittää hoitaa reteplaasilla tai tenekteplaasilla, ja se tulee aloittaa mahdollisimman nopeasti jo elvytyksen alussa, mikäli elottomuus todetaan johtuvaksi keuhkoemboliasta. Nopealla toiminnalla vältetään liuotushoidon aloituksen venymisestä johtuva hapenpuutteen aikaansaava palautumaton aivovaurio. (Ångerman-Haasmaa 2017: 465–466.)

### 5.3.3.3 Lapsen elvytys

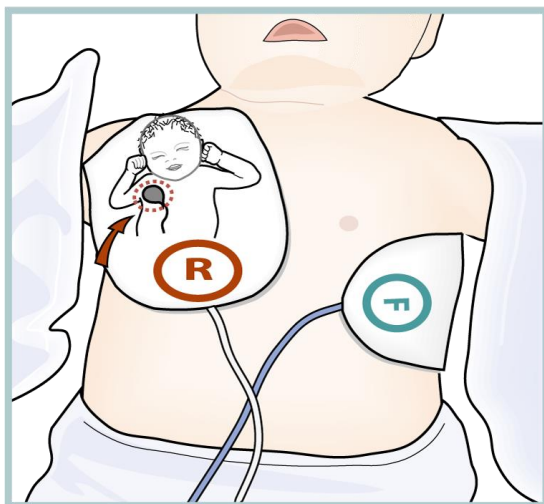
Mikäli sokki etenee elvytystilanteeseen, on ensihoitajan hyvä hallita lasten hoitoelvytyksen periaatteet. Muun muassa Katajan ja Vänntisen (2012) mukaan kuolleisuus septiseen sokkiin on merkittävää jopa teho-osastoilla. Flauzino (2010) ja Maar (2004) osoittavat, että varhainen tavoitteellinen hoito septisessä sokissa on osoitettu hyödylliseksi ja noudattamalla hoitoelvytysohjeita voidaan kuolleisuutta septiseen sokkiin merkittävästi vähentää.

Tavallisimmin lapsen sydänpysähdyksen syy on ei-sydänperäinen ja alkurytminä löydetään asystole tai pulssiton rytmi (PEA). Peruselintoiminnot tarkastetaan ABCD-mallin (airway, breathing, circulation, disability) mukaisesti, ja mikäli lapsi ei hengitä, aloitetaan painelu-puhalluselvytys viipymättä viidellä peräkkäisellä puhalluksella seuraamalla rintakehän liikettä. Painelu-puhalluselvytyksessä painelujen ja puhallusten suhde on 15:2 taajuudella 100–120/min. Puhalluksessa käytetään hengityspaljetta, naamaria ja nieluputkea, jotka valitaan lapsen koon mukaan ja puhallusten kertatilavuus mitataan niin, että lapsen rintakehä juuri nousee. Lasta ventiloidaan noin 10 kertaa minuutissa. (Väyrynen – Kuisma 2017: 320–321; Peltoniemi – Nurmi 2016: 9.)

Painelu suoritetaan imeväisikäisillä ympäröimällä omilla käsillä lapsen rintakehä niin, että peukalot ovat lapsen rintalastan alakolmanneksen päällä. Vaihtoehtoisesti voidaan toisella kädellä pidellä lasta, kun toisen käden etu- ja keskisormi painelevat rintakehää. Yli 1-vuotiailla painetaan yhden tai kahden käden kämmensyrjällä, alle murrosikäisillä yhdellä tai kahdella kädellä ja yli murrosikäisiä kahdella kädellä. Painelun syvyys on noin kolmasosa rintakehästä. Hengitystiet turvataan intubaatiolla. Mikäli intubaatio ei ole mahdollista, turvataan hengitys supraglottisilla välineillä. (Väyrynen – Kuisma 2017: 321; Peltoniemi – Nurmi 2016: 11–12.)

Mikäli lapsen hengitys ja verenkierto ei käynnisty painelu-puhalluselvytyksen aikana, avataan suonensisäinen lääkkeenantoreitti. Intraosseaaliyhteys on elvytystilanteessa perusteltua, mikäli perifeeristä laskimoyhteyttä saada avattua minuutin kuluessa. Keskeisimmät elvytyslääkkeet lapsipotilailla ovat adrenaliini ja amiodaroni. Adrenaliinia käytetään tavallisimmin asystolen, pulssittoman rytmien (PEA) sekä kammiovärinän hoitoon. Amiodaronin käyttöaihe on kammiovärinän kääntämiseen 3. defibrillaation jälkeen. Adrenaliinin kerta-annos on 0,01 mg/kg ja amiodaronin 5 mg/kg. Infusionesteenä käytetään Ringerin liuosta 10-20 ml/kg kertaboluksina seuraten peruselintoimintojen vastetta nestehoitoon. Mikäli potilaalla on aloitusrytmänä PEA, suositellaan hypovolemian riskin vuoksi nopeaa nestetäyttöä 20 ml/kg kerta-annoksella Ringerin liuosta. Tarvittaessa aloitetaan verenkierron tukilääkitys. Verensokeria on perusteltua seurata, sillä imeväiset ja pienet lapset ovat alttiita hypoglykemialle. (Peltoniemi – Nurmi 13, 14; Väyrynen – Kuisma 2017: 322.)

Defibrillaatiota käytetään, mikäli lapsella todetaan kammiovärinä tai sykkeetön kammiotakykardia. Defibrillaatiota ei käytetä asystolessa. Lapsella defibrillaation energiamäärä on manuaalilaitteella 4 J/kg ja neuvovaa laitetta käytettäessä painonmukaiseen defibrillaatioon ei ole mahdollisuutta. Puoliautomaattisia laitteita voidaan käyttää turvallisesti yli yksivuotiailla ja mikäli käytössä on lasten elektrodit. Lapsilla käytetään 8 cm:n kokoisia liimalektrodeja ja yli 8-vuotiaita voidaan defibrilloida käyttäen aikuisten elektrodeja. Elektrodit asetetaan oikean solisluun ja vasemman kainalon alle (kuva 1). (Peltoniemi – Nurmi 2016: 13; Väyrynen – Kuisma 2017: 321.)



Kuva 1. Defibrillaattorin elektrodien asetus (Suominen 2016).

Lapsen hoitoelvytyskaavio on esitetty liitteessä 3. Lapsen hoitoelvytys etenee jatkamalla painelu-puhalluselvytystä, potilaan rytmistä riippuen defibrilloimalla ja lääkitsemällä potilasta adrenaliinilla ja tarvittaessa amiodaronilla. Elvytys lopetetaan, mikäli spontaani verenkierto ei palaudu 45 minuutissa sydänpysähdyksestä tai kammiovärinää on jatkunut yli 20 minuutin ajan elvytyksestä huolimatta. Poikkeustilanteen elvytyksen jatkamiselle tekee hypotermia, jolloin elvytystä jatketaan, kunnes lapsen ruumiinlämpö on normalisoitunut. Vanhempien läsnäolo elvytyksen aikana on tärkeää, ja yksi hoitaja voidaan irrottaa elvytystilanteesta tukemaan vanhempia. Vanhempien läsnäolo ja elvytyksen seuraaminen vahvistavat saamaan realistisen kuvan lapsen elvytyksestä sekä sopeutumaan paremmin lapsen menehtymiseen. Vanhempien läsnäolo ei kuitenkaan saa häiritä elvytystä. (Peltomaa – Nurmi 2016: 15–16.)

## 6 Itseopiskelumateriaalin kehittäminen

Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee käytännön toiminnan ohjeistamista tai opastamista. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla ammatilliseen käytäntöön suunnattu ohjeistus, ohje tai opastus. Tällainen voi olla esimerkiksi perehdyttämisopas, joka voi toimia parannettuna versiona aiempaan teokseen tai vaihtoehtoisesti kokonaan uusi tuotos. (Salonen 2013: 25.) Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena on löydyttävä konkreettinen tuote (Vilka – Airaksinen 2003: 51), joka tässä opinnäytetyössä toteutuu Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoille suunnatun sähköisen itseopiskelumateri-

aalin muodossa, jota opiskelijat voivat hyödyntää niin opinnoissa kuin työelämässä osoittaen ammatillista osaamista niin tietojen kuin taitojen suhteen. Esimerkiksi taulukon 1 kaltaista muistilistaa ensihoitajaopiskelijat voivat kantaa mukanaan, josta eri-ikäisten lasten peruselintoimintojen normaaliarvot voi nopeasti ja helposti tarkistaa. Näin itseopiskelumateriaalia pääsee parhaiten hyödyntämään käytännössä. Parhaimmillaan näyttävä ammattitaito kentällä voi mahdollistaa uusien suhteiden ja yhteyksien luomiselle työelämässä, millä taas voi olla positiivinen vaikutus työllistymisen suhteen (Vilkkä – Airaksinen 2003: 10).

Itseopiskelumateriaali on myös oppimateriaalia, ja kaikki, mitä opiskelija hyödyntää oppimisprosessin aikana, voidaan käsittää oppimateriaaliksi (Keränen – Penttinen 2007: 148). Tässä opinnäytetyössä itseopiskelumateriaalin sisältö pyrittiin pitämään tiiviinä ja selkeänä, mutta kuitenkin niin, että materiaaliin pystyttiin sisällyttämään riittävästi teoriaa. Huomioon otettiin muun muassa kohderyhmän asema ja ymmärrys aiheesta. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 129). Itseopiskelumateriaalia kehitettäessä oli tärkeää saada tieto riittävän ymmärrettävälle tasolle, jotta opiskelijoilla on helppo sisäistää asiat.

Opinnäytetyön valmiina tuotoksena kehitettiin diaesitys, joka valmistui Microsoftin PowerPoint-ohjelmalla. Tuotostapa oli helppo valita, sillä ohjelmisto on jo entuudestaan opiskelijoille tuttu ja sen käyttöä harjoitellaan myös opintojen aikana. PowerPoint-esitys on myös verkko-oppimateriaaleista yleisin, ja parhaimmillaan sen avulla voidaan pystyä tuottamaan ilmaisullisesti arvokasta materiaalia sekä esteettisesti miellyttävää ja helposti omaksuttavaa aineistoa (Lammi 2009: 24). Diaesitys on myös selkeä ja materiaalia voi hyödyntää omalla ajalla missä ja milloin vain, sillä ohjelmistoa kykenee käyttämään myös älypuhelimella. Nykypäivänä opiskelijat käyttävät internetiä vapaa-aikana opinnoissaan, johon myös oppilaitokset rohkaisevat tai jopa velvoittavat. Opiskelijat myös etsivät kirjallisuutta mieluummin internetistä kirjastojen sijaan ja ylipäättänsä käyttävät verkkoa tiedonhakuun käsinhakumenetelmän sijaan. (Björklund – Heiskanen – Kokko 2011: 20.) Tämä on positiivinen lisäsy, miksi verkkomateriaaliksi soveltuva itseopiskelumateriaali oli hyvä valinta. Opiskelija voi myös tulostaa diasarjan itselleen, jolloin itseopiskelumateriaali kulkee kätevästi mukana esimerkiksi työelämässä.

Jotta valmis tuotos olisi mahdollisimman lukijaystävällinen, on tärkeää kiinnittää huomiota sen luotettavuuteen, ulkoasuun ja konkreettisuuteen (Salonen 2013: 25). Itseopiskelumateriaalin kehittämisessä täydensimme tekstiä kaavioilla, sillä kuvien käyttö hel-

pottaa tekstin ymmärtämistä sekä esityksen pohjalta saatua mielikuvaa. Kuvia katso-  
malla voidaan nopeasti huomata, miltä jokin asia konkreettisesti näyttää tai miten jokin  
toimii. Lukijalle jää myös tunnetasolla tehokkaammin kuvat mieleen verrattuna luettuun  
tekstiin. Kuvat auttavat myös palauttamaan mieleen asioita sekä toimivat samalla muis-  
tivihjeinä. (Lammi 2015: 88.) Itseopiskelumateriaalista löytyy kaaviomuodossa esimer-  
kiksi sokin tunnusmerkit ja ensihoidon kulmakivet lapsipotilaalla sekä lapsen iän mukai-  
set koon ja peruselintoimintojen normaaliarvot, mikä jää varmasti helpommin mieleen,  
kun taas luettuna pelkistetystä tekstistä. Diaesitykseen sisällytettiin kuitenkin myös teo-  
riaa muun muassa sokin luokittelusta ja oireiden kehittymisestä, neste- ja lääkehoidosta  
sekä poikkeustilanteista lapsipotilaan sokin hoidosta. Diaesitykseen käytettiin Metropolia  
Ammattikorkeakoulun luomaa esityspohjaa, jotta ulkoasusta saatiin luotettava ja selkeä.  
Liitteessä 4 on esimerkkidioja itseopiskelumateriaaliksi kehitetystä diaesityksestä.

## 7 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettinen neuvottelukunta on koonnut hyvän tieteellisen käytännön ohjeet, joita  
noudatettiin opinnäytetyöprosessin aikana. Tieteellisen käytännön ohjeiden mukaan jo-  
kaisessa tutkimusvaiheessa tulee noudattaa rehellisyyttä, huolellisuutta sekä tarkkuutta  
vaativia toimintatapoja. Tiedonhakuprosessissa muihin tutkimuksiin viitattaessa viittaukset  
tehtiin asianmukaisella tavalla alkuperäistä julkaisijaa kunnioittaen. Tuloksia julkaista-  
essa noudatettiin avointa ja vastuullista viestintää. Tutkimus suunniteltiin, toteutettiin  
sekä raportoitiin ja syntynyt tuotos tallennettiin tieteellisten vaatimusten edellyttämällä  
tavalla. Noudattamalla näitä ohjeita, tutkimusta voidaan pitää luotettavana sekä eettisesti  
hyväksyttävänä. (TENK 2012: 6.)

Opinnäytetyöprosessin aikana meitä ohjasi Valtakunnallisen sosiaali- ja terveysalan eet-  
tisen neuvottelukunnan laatima terveydenhuollon yhteinen arvopohja, yhteiset tavoitteet  
ja periaatteet (ETENE 2001b.) Sen mukaan terveydenhuollon päämääränä on terveyden  
edistäminen, sairauksien ehkäisy ja hoito sekä kärsimyksen lievittäminen. Potilaalla on  
oikeus hyvään hoitoon, ja hänen tulee saada terveydentilansa mukaista apua ilman vii-  
veitä. Potilaan tulee kokea tulevansa hyvin hoidetuksi turvallisissa ja asiantuntevissa olo-  
suhteissa. Terveydenhuollon ammattihenkilöiden velvollisuus on ylläpitää ja kehittää  
omaa ammattitaitoaan. Ammattitaidon lisäksi terveydenhuollon ammattihenkilön tulee  
hallita hoitosuosituksot, ammattietiikka sekä vuorovaikutustaidot. (ETENE 2001b.) Lasta  
hoidettaessa terveydenhuollon ammattihenkilön tulee ottaa huomioon lapsen ja hänen

huoltajaansa liittyvät eettiset periaatteet. Muun muassa lapsen oikeudet eroavat aikuispotilaan oikeuksista, eikä lapsi kykene ilmaisemaan itseään samalla tavoin kuin aikuinen. Lisäksi lapselle voi olla vaikeaa muodostaa luottamussuhde hoitajaan tai hoitaja voi sivuuttaa lapsen näkemyksen huoltajien ollessa paikalla. Hoitajan tulee kertoa lapselle hänen terveydentilastaan, sillä lapsen aiemmat kokemukset hoitotyöstä ovat voineet olla kivuliaita, jotka voivat estää entisestään luottamuksen syntymistä hoitohenkilökuntaan. (Leino-Kilpi – Välimäki 2014: 223–230.)

Jotta potilaalle voitaisiin taata hyvä hoito, tulee sen perustua näyttöön. Näyttöön perustuvuudessa tulee hyödyntää mahdollisimman ajantasaista ja luotettavaa tietoa. Periaatteena on, että päätöksenteko hoitotyössä perustuu aina tietoon, ja mitä luotettavampaa tieto on, sitä paremmin potilaan hoidon tarpeisiin pystytään vastaamaan. (Elomaa – Mikkola 2010: 6.) Tiedon luotettavuutta voidaan arvioida lähdekriittisyyden perusteella. Lähdekriittisyydessä arvioidaan, ovatko käytetyt lähteet aitoja ja alkuperäisiä tai ovatko julkaisut ajankohtaisia. (Mäkinen 2005: 85–86.) Opinnäytetyössä käytettiin lähteinä ensihoidon ja hoitotyön kirjallisuuden viimeisimpiä painoksia ja artikkelihaussa aikaraja rajattiin kymmenen vuoden taakse. Lisäksi opinnäytetyössä hyödynnettiin tietokantahausta saatuja asiantuntija-artikkeleita, joiden kirjoittajina olivat usein samat henkilöt kuin ensihoidon ja hoitotyön kirjallisuudessa ja asiantuntija-artikkelit olivat sisällöltään yhteneviä. Opinnäytetyöprosessin aikana opinnäytetyön sisällön tarkistuksessa hyödynsimme jatkuvasti Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon lehtorin Sami Mikkosen arviointia, mikä ensihoidon kirjallisuuden ja yhtenevien asiantuntija-artikkeleiden kanssa lisäsivät opinnäytetyön luotettavuutta. Toisaalta tutkimustulosten puutteellisuus voi heikentää luotettavuutta, sillä opinnäytetyön teoretiatieto perustuu hoitosuosituksiin ja ensihoidon kirjallisuuteen käytännön tutkimustiedon sijaan.

## 8 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata sokkisen lapsen ensihoitoa. Opinnäytetyöprosessi käynnistyi aiheen ideoinnista eli aiheanalyysistä. Tarkoituksenmukaista oli lähteä liikkeelle pohtimalla aiheita, jotka kiinnostivat itseä sekä olivat samalla motivoivia. Oli myös kannattavaa pohtia, mikä opinnoissa ja harjoitteluissa on ollut mielenkiintoista sekä mistä aihepiiristä halusi omaa teoriaosaamistaan kehittää. Aiheen tuli myös olla ajankohdainen, toimeksiantajalle hyödyllinen sekä tulevaisuuteen luotaava. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 23.)



Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmaan (Ensihoito 2014) sisältyy lasten ja nuorten akuutti hoitotyön viiden opintopisteen jakso, johon kuuluu akuutisti sairastuneen lapsen perhelähtöisen hoitamisen lisäksi lapsen ja nuoren kasvun ja kehityksen arvioiminen sekä raskauden, synnytyksen ja lapsivuodeajan normaalin kulun seuranta. Opintojaksoa seuraa kymmenen opintopisteen työharjoittelu, jonka osa ensihoitajaopiskelijoista suorittaa sairaalaosastoilla suoritettavien harjoittelupaikkojen vähyyden vuoksi muun muassa päiväkodeissa ja lastensuojeluyksiköissä. Näin ollen osalle ensihoitajaopiskelijoista lapsipotilaan anatomisten ja fysiologisten eroavaisuuksien tunteminen sekä akuutisti sairaan lapsen kohtaaminen, tutkiminen, hätätilanteiden tunnistaminen ja hoitaminen eivät tule opintojen aikana riittävän tutuksi.

Lapsipotilaat edustavat myös reilua vähemmistöä ensihoidon tehtävistä (noin 10 %), jonka vuoksi jopa ensihoidossa työskenteleville ei muodostu rutiineja lasten hätätilanteiden ensihoidosta (Vänttinen 2010: 30; Jalkanen – Harve-Rytsälä 2017: 672). Lapsipotilaiden anatomiset ja fysiologiset piirteet poikkeavat aikuisesta (Mecham 2006) ja vaikka sokki etenee samoin mekanismein, kykenee lapsi kompensoimaan sokkia yllättävän pitkään, jolloin kriittisesti sairaan lapsen tunnistaminen on vaikeaa jopa ensihoidon ammattilaisille (Vänttinen 2010: 31). Lapsen sokin yleisimmät aiheuttajat ovat hypovolemia kuivumisen tai verenvuodon seurauksena, anafylaksia tai sepsis (Vänttinen 2010: 32; Mecham 2006: 17). Lapsipotilailla sepsis on maailmanlaajuisesti merkittävin kuolleisuuden ja sairastavuuden aiheuttaja (Kataja – Vänttinen 2010: 126) ja septisen sokin kuolleisuus on jopa 50 % (Stewart – Suojanen – Skogberg 2016). Jotta hoito olisi tuloksekasta, tulee ensihoitajan tuntea sokin sairausmekanismit, sillä viive sokin tunnistamisessa ja hoidon aloittamisessa voi muuttaa merkittävästi sokin kehittymistä (Ångerman-Haasmaa 2017: 457; Varpula 2016: 121). Tämän vuoksi olisi tärkeää, että ensihoitajaopiskelijoilla olisi sekä jo opintojensa aikana, että työelämäänsä siirtyessään tietämys sokin patofysiologiasta, eri sokkityypeistä, lapsipotilaiden anatomisista, fysiologisista ja sosiaalisista eroavaisuuksista aikuiseen verrattuna sekä lasten peruselintoimintojen normaaliarvoista, jotta lapsipotilaan sokin tunnistaminen ja hoito toteutuisi mahdollisimman tehokkaasti.

Opinnäytetyön tuotoksena kehitetty sähköinen itseopiskelumateriaali mahdollistaa ensihoitajaopiskelijoiden ammattitaitonsa ylläpitämisen sokkisen lapsipotilaan kohtaamisessa, sokin tunnistamisessa ja ensihoidossa sekä antaa opiskelijoille valmiuksia sokkisen lapsipotilaan ensihoitoon työelämässä.



Opinnäytetyön tilaajana ja yhteistyökumppanina toimi Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelma ja opinnäytetyössä ei tarvittu erillisiä tutkimuslupia tai rahoituslähteitä.

Yleensä toiminnallisia opinnäytetöitä valmistetaan parityönä sen toteutustapojen laajuuden vuoksi (Vilkkä – Airaksinen 2003: 55). Tämä opinnäytetyö valmistui myös kahden opiskelijan yhteistyön lopputuloksena. Parityöskentely tuntui luonnolliselta ja toimivalta tavalta tehdä opinnäytetyötä alusta saakka. Jo alkuvaiheessa työnjakoa suunniteltiin ja edettiin kohta kohdalta eteenpäin. Koska työnjako oli suunniteltu hyvin, helpotti se opinnäytetyön tekemistä ja edistymistä. Työnjakoa tehdessä otettiin huomioon molempien erikoisosaamiset ja kiinnostuksen kohteet. Näin työnteosta saatiin mielekästä molemmille. Opinnäytetyöprosessin alussa ajankäyttö kului pitkälti tietoperustan keräämiseen, tietokantahakuun, sen rajaamisen ja analysoimiseen. Prosessin alusta saakka oli selvää, mitä tuotettavan materiaalin tiedolliseen sisältöön haluttiin. Vaikka tietokantahaussa emme löytäneet tutkimuksia liittyen lapsen sokkiin ensihoidossa, valikoitui opinnäytetyöhön luotettavaa ja ajankohtaista materiaalia, josta muodostimme kuvauksen lapsipotilaan sokista ensihoidossa. Saimme sisällytettyä opinnäytetyöhön myös lapsipotilaan anatomisia ja fysiologisia eroavaisuuksista aikuiseen verrattuna sekä kuinka lapsipotilas kohdataan ja tutkitaan ensihoidossa.

Opinnäytetyöprosessin aikana yllätyksenä tuli tutkimustiedon puutteellisuus lapsipotilaiden sokin syistä ja sokkisen lapsen ensihoidosta. Koska lapsipotilaat edustavat selvää vähemmistöä ensihoidon tehtävistä ja lapsilla on selkeät anatomiset, fysiologiset sekä sosiaaliset eroavaisuudet aikuispotilaisiin verrattuna hätätilanteiden tunnistamisessa, tutkimisessa ja hoitamisessa, luulisi tutkimuksia löytyvän sekä kotimaisista että kansainvälisistä tietokannoista. Vaikka eri asiantuntijalausunnot antavat selkeät ja yhtenevät ohjeet lapsipotilaan sokin hoidosta, kirjoittaa Kisson (2017) artikkelissaan, että tämän hetken vallitsevia hoitokäytäntöjä muun muassa nesteiden annon määrän suhteen tulisi kyseenalaistaa. Ensihoidon kirjallisuus ja asiantuntijalausunnot puoltavat esimerkiksi kohutuullisen nesteresuskitaation toteuttamista, mutta Kissonin (2007) mielestä on edelleen epäselvää mikä on nesteiden annon oikea määrä ja antonopeus sokkisen lapsen ensihoidossa, jolla on lisäksi jokin muu peruselintoimintoihin vaikuttava häiriö. Tämän vuoksi tarvitaan lisää klinisiä tutkimuksia sekä patofysiologista ymmärtämistä.

Opinnäytetyön jatkokehityksenä nähdään ensihoitajaopiskelijoiden tuottama tutkimus, jossa kartoitetaan esimerkiksi simulaatiotilanteessa tai tämän opinnäytetyön pohjalta

tuotetulla tietotestillä Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden kykyä tunnistaa lapsipotilaan sokki ja tietävätkö ensihoitajaopiskelijat sokkisen lapsen ensihoidon yleisperiaatteet.

## Lähteet

- Björklund, Katja – Heiskanen, Maria – Kokko, Marjo 2011. Opiskelija internetissä – kuin kala vedessä vai kiinni verkossa? Korkeakouluopiskelijoiden rahapelaaminen ja internetin käyttö. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Verkkodokumentti. <<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80123/763d6978-cf9b-4c58-aa6cfd3600c68a19.pdf?sequence=1>>. Luettu 25.8.2017.
- Castrén, Maaret – Helveranta, Kai – Kinnunen, Ari – Korte, Henna – Laurila, Kimmo – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Väisänen, Olli 2012. Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Elomaa, Leena – Mikkola, Hannele 2010. Näytön jäljellä. Tiedonhaku näyttöön perustavassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12.5. Uudistettu painos. Turun ammattikorkeakoulu. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161611.pdf>>.
- ETENE. 2001b. Valtakunnallinen terveydenhuollon eettinen neuvottelukunta. Terveidenhuollon yhteinen arvopohja, yhteiset tavoitteet ja periaatteet. ETENE-julkaisuja 1. Verkkodokumentti. <<http://etene.fi/documents/1429646/1559098/ETENE-julkaisuja+1+Terveidenhuollon+yhteinen+arvopohja%2C+yhteiset+tavoitteet+ja+periaatteet.pdf/4de20e99-c65a-4002-9e98-79a4941b4468>>. Luettu 4.9.2017.
- Flauzino, Claudio 2010. Early goal-directed therapy in treatment of pediatric septic shock. Shock 34 (7). 44–47.
- Groundstroem, Kaj 2015. Lapsen kuolema streptokokkiseptikseen. Nuori lääkäri 52 (3). 44–45.
- Harjola, Veli-Pekka 2016. Kardiogeenisen sokin tunnistaminen. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 145–146.
- Hetemäki, Inka 2009. Artikla 1: Kuka on lapsi? UNICEF. Verkkodokumentti. <<http://unicef.typepad.com/main/2009/01/kuka-on-lapsi.html>>. Luettu 30.8.2017.
- Holmström, Peter 2017. Lapsen tutkiminen. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 168–172.
- Hoppu, Kalle 2016. Lasten lääkehoidon erityispiirteitä. Lastentaudit. Kustannus Oy Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.oppiportti.fi/op/lta00013/do?p\\_haku=lasten%20l%C3%A4%C3%A4kehoito#q=lasten+l%C3%A4%C3%A4kehoito](http://www.oppiportti.fi/op/lta00013/do?p_haku=lasten%20l%C3%A4%C3%A4kehoito#q=lasten+l%C3%A4%C3%A4kehoito)>. Luettu 4.9.2017.
- Hynninen, Marja 2016. Septisen sokin hoito. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 142–145.
- Hynninen, Marja 2016. Septisen sokin patofysiologia. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Perttilä, Juha – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 141 – 142.

Jalkanen, Larisa – Harve-Rytsälä, Heini 2017. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 672–682.

Kaisti, Kaike – Kiviluoma, Kai – Peltoniemi, Outi 2013. Massiivinen verenvuoto lapsella. *Spirium* 48 (1). 22–25.

Karling, Marjo – Ojanen, Tuija – Siven, Tuula – Vihunen, Riitta – Vilen, Marika 2009. Lapsen aika. Helsinki: WSOY.

Kataja, Janne – Vilo, Sanna 2012. Linjauksia lasten nestehoidosta. *Tehohoito* 30 (2). 129–131.

Kataja, Janne – Vanttinen, Olli 2012. Lapsen sepsis. *Tehohoito* 30 (2). 126–128.

Kaukonen, Kirsi-Maija 2016. Sepsis-3 – sepsiksen uusi määritelmä. *Tehohoito* 34 (2). 132–134.

Keränen, Vesa – Penttinen, Jukka 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WS Bookwell.

Kissoon, Niranja 2017. Understanding fluid administration approaches in children with co-morbidities and septic shock. *Critical Care*. Verkkodokumentti. <<https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-017-1741-y>>. Luettu 25.8.2017.

Kiviluoma, Kai – Peltoniemi, Outi 2016. Laskimoyhteys lapsilla. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 271.

Kiviluoma, Kai – Peltoniemi, Outi 2016. Lasten intubaatio ja ventilaatio. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 91–93.

Kiviluoma, Kai – Peltoniemi, Outi 2016. Lasten nestehoito. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 93–94.

Kiviluoma, Kai 2010. Lasten nestetasapainon erityispiirteet. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Perttilä, Juha – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Nestehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 46–50.

Korppi, Matti – Paassilta, Marita 2011. Lasten antibioottiallergia. *Lääkärilehti* 66 (13). 1085–1088. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <<http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/lasten-antibioottiallergia/>>.

Kurola, Jouni – Lund, Vesa 2009. Palovamma, yllämpöisyys. Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti. Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 260–263.

Kylmä, Jari – Juvakka, Taru 2012. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edit Prima.

Lammi, Outi 2009. Vaikuta visuaalisesti. 1.painos. Saarijärvi: Offset Oy.

Lammi, Outi 2015. Viesti ja vaikuta. Käsikirja presentaatioiden pitäjälle. Jyväskylä: Docento Oy.

Leino-Kilpi, Helena – Välimäki, Maritta 2014. Etiikka hoitotyössä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Leskinen, Markku 2016. Luunsisäisen kanyloinnin käyttö. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 268–269.

Leskinen, Markku 2016. Luunsisäisen kanyloinnin tekniikka. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 269–271.

Lund, Vesa 2016. Hypovoleemisen sokin aiheuttajat ja tunnistaminen. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 138–140.

Lund, Vesa 2016. Nestevalinta ja korvauseriaatteet hypovoleemisessa sokissa. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 140–141.

Lähteenmäki, Katriina 2008. Pihaleikeistä alkanut pikkupojan hartiakipu. Lääkärilehti 63 (41). 3440–3441. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <<http://www.laakari-lehti.fi/tyossa/ilman-ajanvarausta/pihaleikeista-alkanut-pikkupojan-hartiakipu/>>. Lääketieteen termit. 2017. Duodecimin sanakirjat. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Maar, SP 2004. Emergency care in pediatric septic shock. Pediatric Emergency Care 20 (9): 617-624.

Mecham, Nancy 2006. Early Recognition and Treatment of Shock in the Pediatric Patient. Journal of Trauma Nursing 13 (1). 17–21.

Mäkelä, Mika – Dunder, Teija 2016. Anafylaktinen reaktio. Teoksessa Korppi, Matti – Kröger, Liisa – Rantala, Heikki – Niinikoski, Harri (toim.): Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 17–21.

Mäkinen, Olli 2005. Tieteellisen kirjoittamisen ABC. Hämeenlinna: Karisto Oy.  
Niemi-Murola, Leena 2016. Luunsisäinen eli intraosseaalileula. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa: <<http://www.oppiportti.fi/op/atd00143/do>>.

Peltoniemi, Outi – Nurmi, Elisa 2016. Lapsen elvytys. Teoksessa Korppi, Matti – Kröger, Liisa – Rantala, Heikki – Niinikoski, Harri (toim.): Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 8–16.

Rautiainen, Paula – Mertsola, Jussi 2016. Sepsis. Teoksessa Korppi, Matti – Kröger, Liisa – Rantala, Heikki – Niinikoski, Harri (toim.): Lastentautien päivystyskirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 106–111.

Saari, Teijo 2016. Lasten nestehoidon erityispiirteitä. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Verkkodokumentti. <[http://www.oppiportti.fi/op/atd00144/do?p\\_haku=lasten%20nestehoito#q=lasten nestehoito](http://www.oppiportti.fi/op/atd00144/do?p_haku=lasten%20nestehoito#q=lasten%20nestehoito)>. Luettu 4.9.2017.

Salonen, Kari 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Tampere: Juvenes Print Oy. Luetta-  
vissa myös sähköisesti osoitteessa <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>>. Luettu 30.8.2017.

Silfvast, Tom 2009. Kortikosteroidit (Solu-Cortef®, Solu-Medrol®). Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti (toim.): Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 407–408.

Silfvast, Tom 2016. Keskeiset periaatteet sokissa. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma Kai – Perttilä, Juha – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 136.

Silfvast, Tom 2016. Sairaalan ulkopuolisen nestehoidon periaatteet. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 238.

Silfvast, Tom 2016. Vuotamattomien potilaiden nestehoito sairaalan ulkopuolella. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 238–239.

Silfvast, Tom 2016. Vuotavien potilaiden nestehoito sairaalan ulkopuolella. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 239.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2017. Ensihoito. Verkkodokumentti. <<http://stm.fi/ensihoito>>. Luettu 31.8.2017.

Stewart, Juhani – Suojanen, Kimmo – Skogberg, Kirsi 2016. Meningokokkitaudin monet kasvot. Lääkärilehti 71 (40). 2511–2513. Luetta-  
vissa myös sähköisesti osoitteessa <<http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/tapausselostukset/meningokokkitaudin-monet-kasvot/>>.

Suominen, Pertti 2016. Lapsen peruselvytys. Lastentaudit. Verkkodokumentti: <<http://www.oppiportti.fi/op/lta00517/do>>. Luettu 19.8.2017.

TENK -Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Verkkodokumentti. <[http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)>. Luettu 4.9.2017.

Tiainen, Pekka 2016. Sokin oireet ja löydökset. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 136–137.

Tiainen, Pekka 2016. Sokin tyypit ja vaikeusasteen arviointi. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 136.

Tuomi, Jouni – Sarajärvi, Anneli 2004. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Unicef. YK:n yleissopimus lapsen oikeuksista. Verkkodokumentti. <[https://unicef.studio.crasman.fi/pub/public/pdf/LOS\\_A5fi.pdf](https://unicef.studio.crasman.fi/pub/public/pdf/LOS_A5fi.pdf)>. Luettu 30.8.2017.

Varpula, Marjut 2016. Verenkierto vajauksen ilmeneminen eri sokkityypeissä. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 120–121.

Varpula, Marjut 2016. Verenkiertovajauksen patofysiologia. Teoksessa Alahuhta, Seppo – Ala-Kokko, Tero – Kiviluoma, Kai – Ruokonen, Esko – Silfvast, Tom (toim.): Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 119–120.

Vilkka, Hanna – Airaksinen, Tiina 2013. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vuola, Jyrki – Rantala-Hult, Maarit 2017. Palovammat. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 579–589.

Vänttinen, Olli 2010. Lapsi ensihoidon potilaana. Spirium 45 (3). 30–33.

Väyrynen, Taneli – Kuisma, Markku 2017. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 288–333.

Ångerman-Haasmaa, Susanne 2017. Nestehoito. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 239–250.

Ångerman-Haasmaa, Susanne 2017. Sokki. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 455–469.

## Hakuprosessin kuvaus

Tietokanta	Hakusanat	Rajaukset	Tulokset	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Sisällön perusteella valitut
<b>Medic</b>	laps* OR child* AND shock* OR sokki, AND allerg* OR anafyla*	2007-2017	2	2	1	1
<b>Medic</b>	laps* OR child AND sokki* OR shock AND ensihoi* OR emergency care	2007-2017	4	2	2	1
<b>Medic</b>	underage OR pediatric AND shock OR hypovol* AND emergency care OR paramedic	2007-2017	0	0	0	0
<b>Mecic</b>	septinen sokki OR septic shock AND diagno*	2007-2017	82	12	6	2
<b>Medic</b>	laps* OR child* AND sepsis OR septic	2007-2017	11	5	3	2
<b>Medic</b>	laps* OR infant AND verenvuoto OR hemorrhage	2007-2017	7	3	3	2
<b>Medic</b>	laps* OR child* AND palovamm* OR burn AND hoit*	2007-2017	6	3	3	0
<b>Cinahl</b>	Child* emer- gency* septic*	2007-2017	4	3	3	1
<b>PubMed</b>	Child* shock*hypovole* emergency*	2007-2017	71	12	5	1
<b>PubMed</b>	Child* AND hypovolem* AND septic* AND shock	2007-2017	53	7	1	1
<b>Cinahl</b>	Child*AND pedi- atric* AND shock	2007-2017	8	5	2	0



## Yhteenveto mukaan valituista artikkeleista

Artikkelin tekijä(t),vuosi,maa	Artikkelin nimi	Artikkelin tarkoitus	Artikkeli-tyyppi	Artikkelin keskeinen sisältö
<b>Paassilta, Marita</b>  <b>Korppi, Matti</b>  <b>2011 Suomi</b>	Lasten antibioot-tiallergia	Lasten lääke-allergian yli-herkkyyden toteaminen sekä tarpeet-tomien käyttö-kieltojen pur-kaminen.	Lääkärin ja professorin tekemä asi-antuntija-lausunto.	Joka neljäs lapsille määrätty antibiootti-kuuri poikkeaa suo-situksesta, sillä epäillään antibioot-tiallergiaa. Allergian selvittäminen sääs-täisi laajakirjoisilta ja kalliilta antibioo-teilta, joihin liittyy sekä haittavaikutuk-sia että kasvattavat bakteerien lääke-resistenssiä.
<b>Vänttinen, Olli</b>  <b>2010 Suomi</b>	Lapsi ensihoidon potilaana	Kuinka tär-keää on tun-nistaa ja hoi-taa kriittisesti sairas lapsi-potilas ja kul-jettaa alkuvai-heessa oike-aan hoitopaik-kaan..	Lääkärin asiantunti-jalausunto	Lasten ensihoitoon liittyy runsaasti haasteita ja erilaisia ominaispiirteitä., eikä ensihoitajille muodostu vahvoja rutiineja potilaiden vähyydestä johtuen. Lasten kohtaami-nen, oikea tutkimi-nen, hätätilanteiden hallitseminen ja nii-den hoitaminen yk-sinkertaisin toimin johtaa parhaimpaan lopputulokseen.
<b>Kaukonen, Maija</b>  <b>2016 Suomi</b>	Sepsis-3: Sep-siksille uusi mää-ritelmä	Määritellä sepsis tar-kemmin, jotta osataan tun-nistaa koska potilaalla on riittävät kritee-rit sepsikselle.	Lääkärin te-kemä asi-antuntija-lausunto.	Uusi määritelmä luo selkeyttä vanhoihin käsitteisiin ja pysty-tään tunnistamaan ja hoitamaan sepsis sekä vähentämään kuolemanriskiä.
<b>Kataja, Janne</b>  <b>Vänttinen Olli</b>  <b>2012 Suomi</b>	Lapsen sepsis	Kartoittaa las-ten riskitekijät sepsiksen syntyyn sekä tunnistaa kriit-tisesti sairas lapsi.	Kahden lääkäri-n te-kemä asi-antuntija-lausunto.	Lasten kuolleisuus septiseen sokkiin on edelleen suuri. Uu-sia merkittäviä lääk-keitä on tekeillä,

				mutta lääkkeiden turvallisuudesta ei ole vielä riittävästi tutkimustietoa, eikä kokemusta, jotta niitä voitaisiin hyödyntää potilaille.
<b>Maar, SP</b> <b>2004 Yhdysvallat</b>	Ensihoito lasten septisessä sokissa	Ehkäistä lasten kuolleisuutta noudattamalla tehohoidon ohjeita.	Retrospektiivinen lausunto.	Tutkimukset ovat osoittaneet, että noudattamalla tehohoidon ohjelinjoja, voidaan ehkäistä septisestä sokista johtuvia kuolemia.
<b>Flauzino, Claudio</b> <b>2010 Brazil</b>	Varhainen tavoitteellinen hoito lasten septisen sokissa	Tarkoitus oli tuoda julki viimeisimmät tiedot lapsipotilaan sepsiksen ja septisen shokin varhaisesta hoidosta.	Retrospektiivinen lausunto.	Vaikka varhainen tavoitteellinen hoito septiselle shokkipotilaalle on osoittautunut menestykselliseksi, on silti pitkä matka saada levitettyä hoitomuoto laajemmalle.
<b>Kissoon, Niranja</b> <b>2017 Canada</b>	Ymmärtää nesteiden antamisen lähestymistapoja lapsilla, joilla on septisen sokin lisäksi jokin muu peruselintoimintoihin vaikuttava häiriö.	Osata hoitaa oikealla nesteytyksellä lapsipotilaita jotka kärsivät septisen sokin lisäksi jostain sairaudesta minkä johdosta liiallinen nesteytys on riskialtista.	Lääkärin tekemä asiantuntijalausunto.	Vielä on paljon tutkittavaa, miten saada oikea balanssi nesteiden annossa hoitotilanteissa. Haasteena on myös eri maiden suuret kehitykselliset erot jotka erottuvat ammattitaidossa ja avun saannissa.
<b>Groundstroem, Kaj</b> <b>2015 Suomi</b>	Lapsen kuolema streptokokkiseptikseen	Tiedostaa ja ennakoida tilan heikkeneminen hyvästä kriittiseksi nopealla aikavälillä. Myös katsoa potilaan oireita ja	Retrospektiivinen lausunto.	Olisi hyvä toimia ennaktoivasti. Tässä tapauksessa lääkärit kuitenkin tekivät protokollan mukaan ja niin kuin parhaimmaksi näkivät. Potilaan kuolema oli yllättävä ja hänen vointinsa romahti

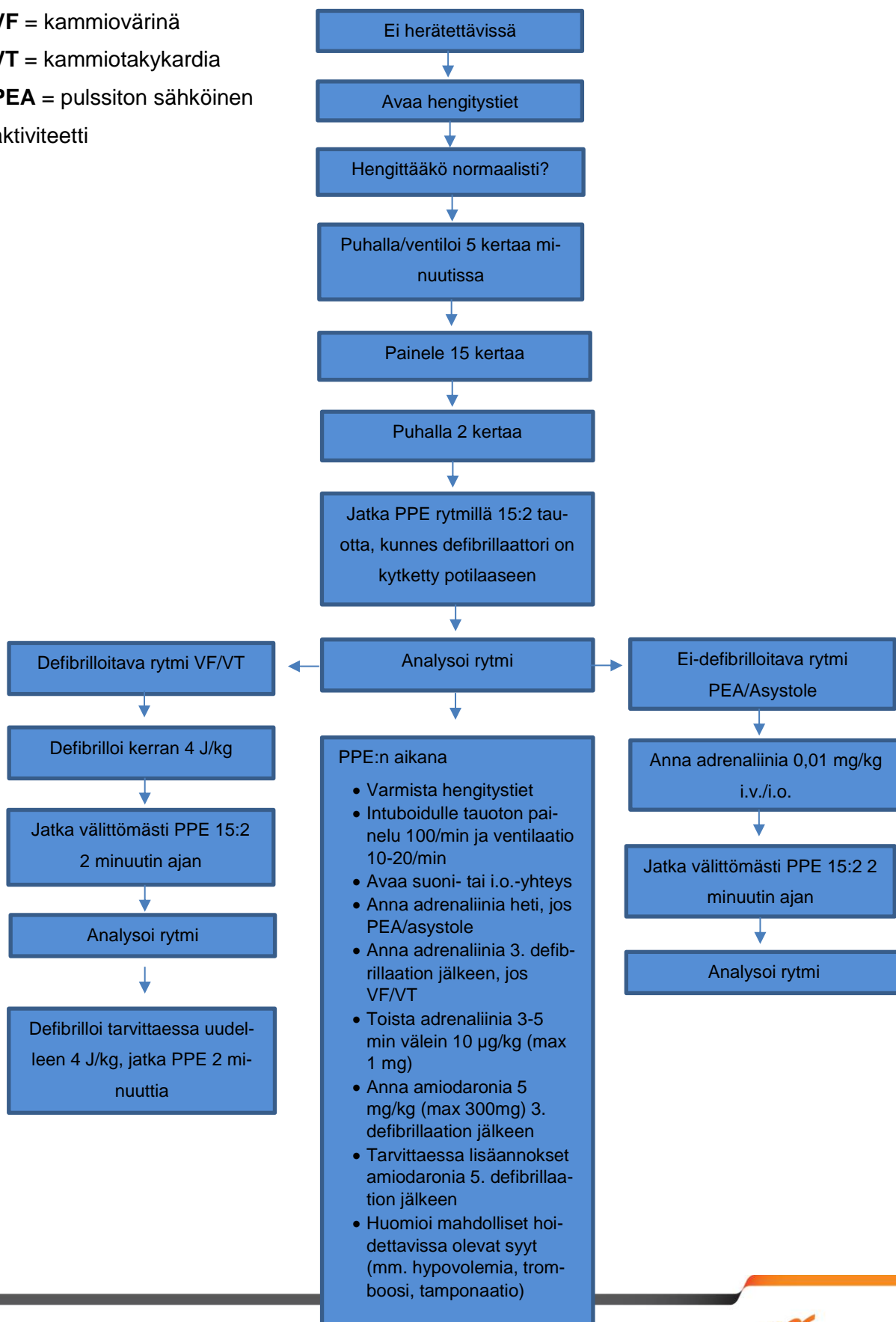
		ulkoisia merkkejä tarkemmin.		harvinaisen nopeasti.
<b>Kaisti,Kaike</b>  <b>Kiviluoma, Kai</b>  <b>Peltoniemi, Outi</b>  <b>2013 Suomi</b>	Massiivinen verenvuoto lapsella	Lapsipotilaiden massiivisten verenvuotojen kliinisen arvioinnin ja hoidon periaatteet. Auttaa hoitohenkilöstöä valmistautumaan etukäteen mahdollisiin akuuttitilanteisiin.	Kolmen lääkärin tekemä asiantuntija lausunto.	Massiivi verenvuoto on lapsilla harvainen ja haastava akuuttitilanne, johon on vaikea valmistautua. Massiivivuodon hoitoprotokollan ymmärtäminen ja noudattaminen auttaa sekä hoidon että päätöksenteon onnistumista missä tahansa hoitoyksikössä.
<b>Stewart, Juhani</b>  <b>Suojanen, Kimmo</b>  <b>Skogberg, Kirsi</b>  <b>2016 Suomi</b>	Meningokokkitaudin monet kasvot		Kolmen lääkärin tekemä asiantuntija lausunto.	Meningokokki aiheuttaa vaarallisia yleisinfektioita, joista tyypioireita ovat korkea kuume ja sokkioireet. Joissain tilanteissa taudinkuva voi olla epätyypillinen. Kuolleisuus sepsissä sokissa voi olla jopa 50 % ja varhain taudin epäily, aloitettu antibiootti- ja nestehoito johtavat usein nopeaan ja täydelliseen toipumiseen.
<b>Lähtenmäki, Katriina</b>  <b>2008 Suomi</b>	Pihaleikeistä alkanut pikkupojan hartiakipu	Lapsipotilaan sisäelinvamasta johtuvan vuotosokin kliinisten merkkien ja oireiden ymmärtäminen sekä ensihoito.	Lääkärin tekemä asiantuntijalausunto.	Lapsipotilaan sisäisen vuodon merkit ovat lapsilla erilaisia kuin aikuisilla ja vuotosokissa verenvuoton lasku on usein myöhäinen merkki. Ensihoidossa lapsen vuotosokin oireiston ja kliinisten merkkien tunnistaminen, hoito sekä nopea kuljetus oikeaan hoitopaikkaan ovat ensihoidossa ensisijaisia.

## Lapsen hoitoelvytyksen eteneminen

**VF** = kammiovärinä

**VT** = kammiotakykardia

**PEA** = pulssiton sähköinen  
aktiiviteetti



## Esimerkkidiat itseopiskelumateriaalista

## Sokin tunnusmerkit lapsella

Kyseessä sokki, kun kaksi kolmesta tunnusmerkistä täyttyy

Oire	Huomioitavaa
Tajunnan tason lasku	ikä
Kapillaarien täyttöaika yli 2 s	Ulkoilman lämpötila
Kohonnut lämpöraja	Ulkoilman lämpötila
Heikentyneet perifeeriset sykkeet	
Takykardia	länmukaiset viitearvot
Ihon väri (harmaankalpea, sinertävä, marmoroitunut)	
Hypotonia	länmukaiset viitearvot, sokin myöhäisoire

ikä	paino (kg)	pituus (cm)	hengitystaajuus (/min)	verenpaine (mmHg)	syketaajuus (/min)
vastasyntynyt	3	50-55	30-70	70/35	120-150
1 v	10-12	75-80	20-40	85/60	115-130
2 v	12-15	85-90	20-30	90/60	80-115
6 v	25-30	120-130	20-25	95/60	85-100
10 v	30-35	140	15-20	105/65	70-80



Lapsen länmukaiset koon ja peruselintoimintojen normaaliarvot

Metropolia

10.11.2017

Mari Tunturi ja Henna Vesterinen

11

## Sokkisen lapsen ensihoito

## Syyn hoito

- mm. verenvuodon tyrehtytys, anafylaktinen reaktio, palovamma

## Happeutuminen ja hengitys

- Happilisa → maskiventilaatio  
- CPAP / intubaatio / larynksnaamari

## Verenkierto

- jalat koholle, 2 kpl perifeerinen kanyyli tai hätätilanteessa i.o.-yhteys  
- Nestehoitona: Ringer 20-30 ml/kg bolus, toisto 3 kertaa 5 min välein, seuraa vasteita sokin oireille  
- vasoaktiivinen lääkitys: noradrenaliini + dopamiini/dobutamiini

## Minimoi hapenkulutus

- rauhoittelu, sedatointi  
- normotermia

## Kuljetus (vanhemmat mukaan kuljetukseen ja hoitoon)

- ei viivästytetä nestehoidon aloittamisen tai tarkan diagnostiikan vuoksi  
- huolellinen monitorointi  
- hoitopaikan valinta

Metropolia

10.11.2017

Mari Tunturi ja Henna Vesterinen

12